

# **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

## **ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA RED VIARIA Y DEL ESTACIONAMIENTO DEL MUNICIPIO DE ALCORA (CASTELLÓ) MEDIANTE HERRAMIENTAS SIG**

**Autor: RUBÉN CLIMENT MATA**

***Director: ANTONIO LUIS MONTEALEGRE GRACIA Y MARIA PAZ  
ERREA ABAD***

**Máster Universitario en  
Tecnologías de la información geográfica para la ordenación del  
territorio: sistemas de información geográfica y teledetección**

**Noviembre de 2021**



**Universidad  
Zaragoza**

**Departamento de Geografía  
y Ordenación del Territorio**



## Resumen

*Los planes de movilidad urbana sostenibles (PMUS) tratan de detectar problemas en la movilidad urbana de un municipio y promover soluciones. En el presente trabajo se realiza un diagnóstico de algunos aspectos importantes para la movilidad dentro de Alcora, municipio situado en la provincia de Castellón (Comunidad Valenciana). Concretamente, el análisis se centra en la red viaria y en la oferta de estacionamiento dentro del principal núcleo urbano, donde se concentra prácticamente toda la población y los principales nodos que recogen la mayoría de los desplazamientos. Para ello se han utilizado herramientas contenidas dentro de un Sistema de Información Geográfica (SIG), con el objetivo de realizar un diagnóstico de la situación actual de la jerarquía viaria, de algunas características de los viales, de los sentidos de circulación y de la oferta de estacionamiento por tipología. Además, se ha analizado la accesibilidad mediante isócronas para determinar la cobertura del estacionamiento y de las paradas de transporte público. Los resultados muestran que Alcora presenta una jerarquía viaria que transcurre por el centro del casco urbano y está compuesta por viales de escasa anchura y una pendiente significativa, superando en muchos casos el 6%. Los viales con una sección viaria mayor se ubican a las afueras del casco urbano, siendo estos sobre los que se podrán realizar actuaciones en un futuro. Además, el análisis del estacionamiento muestra que el casco urbano presenta un excedente de plazas situadas en calzada, mientras que las plazas reservadas para personas con movilidad reducida son deficitarias. Se ha realizado un análisis de accesibilidad de las plazas de carga y descarga y de las bolsas de estacionamiento, el cual ha mostrado que se deberían ampliar los dos servicios para aportar una cobertura total al casco urbano. Toda la cartografía elaborada en este trabajo será utilizada para la elaboración del PMUS de Alcora, donde se realizará un análisis más detallado de la situación del municipio, para poder ejecutar diferentes propuestas.*

**Palabras Clave:** PMUS, SIG, red viaria, estacionamiento, accesibilidad.

## Abstract

*Sustainable urban mobility plans (SUMP) seek to identify problems in a municipality's urban mobility and promote solutions. In the present work a diagnosis is made of some important aspects for mobility in Alcora, municipality located in the province of Castellón (Valencian Community). Specifically, the analysis focuses on the road network and on the supply of parking within the main urban centre, where virtually the entire population and the main nodes that collect most of the displacements are concentrated. For this purpose, tools contained within a Geographic Information System (GIS) have been used, with the objective of making a diagnosis of the current situation of the road hierarchy, of some characteristics of the roads, of the road directions and of the offer of parking by type. In addition, accessibility has been analysed using isochrones to determine the coverage of parking and public transport stops. The results show that Alcora has a road hierarchy that runs through the centre of the town and is composed of narrow roads and a significant slope, in many cases exceeding 6%. The vials with a major road section are located on the outskirts of the town, being these on which you can perform actions in the future. In addition, the analysis of parking shows that the urban centre has a surplus of spaces located on the road, while places reserved for persons with reduced mobility are in deficit. An analysis of the accessibility of loading and unloading spaces and parking bags has been carried out, which has shown that the two services should be expanded to provide full coverage to the urban area. All the cartography prepared will be used for the elaboration of the PMUS of Alcora, where a more detailed analysis of the situation of the municipality will be carried out to execute different proposals.*

**Key Words:** SUMP, GIS, road network, parking, accessibility

## ÍNDICE

1	Introducción .....	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Justificación.....	2
2	Objetivos .....	3
3	Área de estudio.....	3
3.1	Localización y contexto territorial .....	3
3.2	Usos del suelo .....	7
3.3	Población y actividades económicas.....	8
3.4	Parque de vehículos.....	9
4	Materiales y métodos.....	10
4.1	Datos geoespaciales y estadísticos .....	10
4.2	Metodología.....	12
4.2.1	Análisis de la estructura actual del viario.....	12
4.2.2	Análisis de la oferta de estacionamiento actual .....	13
4.2.3	Análisis de accesibilidad .....	15
5	Resultados y discusión .....	16
5.1	Diagnóstico de la red viaria .....	16
5.1.1	Análisis de la red a escala autonómica .....	19
5.1.2	Análisis de la red a escala metropolitana.....	19
5.1.3	Análisis de la red a escala urbana.....	19
5.2	Diagnóstico del sistema de estacionamiento .....	22
5.3	Análisis de la accesibilidad del transporte público .....	30
6	Conclusiones .....	32
7	Bibliografía .....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Localización del municipio de Alcora dentro del eje mediterráneo. Fuente: elaboración propia. ....	4
Figura 2: Ubicación del municipio dentro del área funcional de Castelló. Fuente: Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana (ETCV).....	5
Figura 3: Principales vías de acceso al municipio de Alcora. Fuente: elaboración propia. ....	6
Figura 4: Núcleo urbano de Alcora y principales polígonos industriales. Fuente: elaboración propia. ....	7
Figura 5: Evolución de la población en el periodo 2000 – 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE). ....	9
Figura 6: Empresas existentes en el municipio de Alcora según sector en el año 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del instituto valenciano de estadística (IVE). ....	9
Figura 7: Parque de vehículos del municipio de Alcora. Fuente: Instituto Valenciano de Estadística año 2020. ....	10
Figura 8: Evolución parque de vehículos en Alcora. Fuente: Instituto Valenciano de Estadística año 2020..	10
Figura 9: Tipos de estacionamiento en calzada: En línea parte superior de la imagen y en batería parte inferior. Fuente: elaboración propia. ....	14
Figura 10: Jerarquía viaria del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia. ....	18
Figura 11: Pendiente de las calles del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia .....	20
Figura 12: Anchura de las calles del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia .....	21
Figura 13: Sentidos de circulación actuales en el casco urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia.....	23
Figura 14: Zonificación del casco urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia.....	24
Figura 15: Análisis de isócronas desde las principales bolsas de estacionamiento por tiempo. Fuente: elaboración propia.....	26
Figura 16: Isócronas de las plazas de movilidad reducida, para 50 y 100 metros de distancia. Fuente: elaboración propia.....	27
Figura 17: Cobertura de las PMR por zonas. Fuente: elaboración propia. ....	28
Figura 18: Isócronas de las plazas de carga y descarga, para 50 y 100 metros. Fuente: elaboración propia...	29
Figura 19: Oferta del estacionamiento público, privado y regulado del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia.....	31
Figura 20: Análisis de isócronas de las paradas de autobús propuestas. Fuente: elaboración propia .....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Total de población por núcleos urbanos. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.....	8
Tabla 2: Evolución de la población de los municipios de la comarca del Alcalatén. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. ....	8
Tabla 3: Clasificación de la oferta de plazas de estacionamiento por tipología. Fuente: elaboración propia..	13
Tabla 4: Oferta total de estacionamiento del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia.....	22
Tabla 5: Oferta total del estacionamiento por zonas del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia. ....	22
Tabla 6: Plazas de movilidad reducida por zona y plazas necesarias. Fuente: elaboración propia. ....	25

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes

Las ciudades han experimentado un crecimiento espacial muy rápido en las últimas décadas, debido a la concentración de la población y de las actividades económicas en los núcleos urbanos. En consecuencia, también han aumentado las necesidades de transporte para poder acceder al trabajo, a los servicios o al ocio. Las características sociodemográficas, económicas y culturales de la población determinan en gran medida la movilidad (Barrios y Hernández, 2014), por ello analizarla es fundamental para obtener un desarrollo urbano controlado y ordenado.

En general, la movilidad puede definirse como el desplazamiento que los seres humanos realizan para poder acceder a un determinado lugar para satisfacer sus necesidades diarias. Específicamente, la movilidad urbana, recoge todos los tipos de desplazamiento que se llevan a cabo en un entorno urbano, ya sean en vehículo privado como en transporte público. Es un fenómeno creciente y complejo, que requiere un análisis exhaustivo y por parte de diferentes disciplinas (Miralles y Cebollada, 2009).

La movilidad urbana ha evolucionado a medida que las ciudades han incrementado su población y han sufrido una expansión hacia la periferia, por lo que este fenómeno debe ir ajustándose a las necesidades de los individuos que viven en las ciudades. Las características actuales de la movilidad se basan en el uso indiscriminado del vehículo privado frente a la carencia de un sistema de transporte público de buena cobertura y accesible para toda la población. Este modelo de la movilidad actual, presenta impactos ambientales que indican la necesidad de conseguir una red de transporte público accesible, eficiente y sostenible.

Ligado al término de movilidad, se encuentra el término sostenible, a partir del cual se desarrolla el concepto de movilidad urbana sostenible. El desarrollo sostenible, según el informe Brundtland (1987), se define como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. La sostenibilidad pretende hacer compatible el desarrollo económico y el crecimiento urbano con la conservación del medio ambiente, implementando nuevos métodos de crecimiento y desarrollo, entre los cuales se encuentra la mejora de la movilidad urbana.

Según la Guía Para La Elaboración De Planes De Movilidad Urbana Sostenible (2006), el transporte urbano provoca impactos negativos tales como el incremento del consumo energético, el aumento de la contaminación atmosférica, la acentuación del ruido, y la disminución de la seguridad vial, por ello, es necesario la elaboración y la implementación de instrumentos básicos que intenten paliar y reducir estos impactos asociados a la movilidad. Para ello, se han desarrollado los planes de movilidad urbana sostenible (en adelante, PMUS), que son instrumentos de planificación desarrollados para la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles en el ámbito municipal. Un PMUS trata de dar respuesta a los problemas de movilidad y mejorar a su vez la calidad de vida de sus ciudadanos. Según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, su objetivo es garantizar un ambiente sano donde se pueda caminar y pedalear por itinerarios accesibles, seguros y atractivos; y donde los desplazamientos más largos a los destinos laborales, educativos, sanitarios y de ocio se resuelvan mediante el transporte público.

Actualmente, el concepto de movilidad urbana sostenible está llevando a las administraciones públicas a modificar sus antiguos modelos de transporte con el objetivo de fomentar el uso del transporte público y de vehículos no motorizados, como la bicicleta, así como la peatonalización de los cascos históricos.

Un PMUS se desarrolla frecuentemente en cuatro fases diferenciadas: diagnóstico de la situación actual, determinación de los objetivos a alcanzar, diseño de propuestas encaminadas al cumplimiento

de los objetivos previamente definidos y establecimiento de los indicadores para el seguimiento de las medidas.

Los PMUS recogen gran cantidad de información, que en muchos casos se encuentra georreferenciada. Aquí juegan un papel fundamental los Sistemas de Información Geográfica (SIG), herramientas informáticas que permiten geolocalizar la información y realizar análisis sobre ella. Los SIG son clave a la hora de estudiar diferentes aspectos dentro de un municipio y aportan un conocimiento exhaustivo de la ciudad y su funcionamiento (García et al. 2011) para la planificación territorial. En un entorno SIG se puede desarrollar una base de datos en la que se recojan los principales aspectos que influyen en la movilidad dentro de un municipio, como la red de transporte público, la oferta de estacionamiento actual, la movilidad activa (ciclista y peatonal) o la morfología de los viales. Además, Gutiérrez et al. (2013) añade que los SIG permiten gestionar planes de movilidad urbana sostenibles en ciudades medias, permitiendo analizar los desplazamientos y predecir cambios en la dinámica de la movilidad urbana. De acuerdo con otros planes de movilidad como el PMUS de Vitoria – Gasteiz, analizar las necesidades del estacionamiento es un objetivo fundamental dentro de las políticas de movilidad de una ciudad. Para realizar estos análisis son fundamentales los SIG, los cuales permiten recoger toda la información al respecto y analizarla al detalle.

Otros autores como Talavera et al. (2018) afirman que considerar la distancia peatonal en la evaluación de la accesibilidad es una herramienta útil a la hora de conseguir una mayor integración en algunos aspectos de la movilidad, como es el transporte público. En el presente trabajo se realizan análisis de accesibilidad utilizando los SIG. Estos análisis se han representado utilizando isócronas para determinar el coste de accesibilidad, bien por tiempo o por distancia. Los análisis se han realizado para el estacionamiento y para las paradas de transporte público.

Con toda esa información, necesaria para la elaboración de un PMUS, se pueden realizar análisis de accesibilidad, de cobertura de algunos servicios fundamentales u obtener indicadores respecto a la situación del estacionamiento. Los resultados de estos análisis se utilizarán para la fase de propuestas del PMUS, donde se plantean diferentes escenarios para la mejora de la movilidad.

## **1.2 Justificación**

El presente Trabajo Fin de Máster surge al amparo de la iniciativa del Ayuntamiento del municipio de Alcora, situado en el área metropolitana de Castelló, el cual ha detectado algunos problemas que dificultan los desplazamientos tanto en el casco urbano como fuera de él. Por ello, pretende impulsar la movilidad activa, implantando lugares seguros para los peatones y ciclistas, limitar la circulación de los vehículos privados dentro del casco urbano, mejorar la oferta de estacionamiento, facilitar el desplazamiento de personas con movilidad reducida, implementar una línea de transporte público (autobús) y realizar un estudio para el desarrollo y transporte de mercancías para los comercios.

El municipio de Alcora se propone impulsar un proceso de planificación que permita mejorar diferentes aspectos de la movilidad dentro del casco urbano. Es un proceso lento, en el cual se plantean diferentes hitos a conseguir con un horizonte temporal de ocho a diez años.

Actualmente, el PMUS de Alcora lo está desarrollando la empresa Planifica Ingenieros y Arquitectos Coop.V. A pesar de que el municipio no tiene obligación de realizar este plan dada su población, se considera de gran importancia el desarrollo y la aplicación del mismo para solventar los problemas detectados. Según la Ley 6/2011, de 1 de abril, de la Generalitat, de Movilidad de la Comunidad Valenciana (LMCV) se establece: *“la obligación de redacción de un plan de movilidad o la revisión del existente en los municipios de más de 20.00 habitantes, con motivo de la formulación o revisión del Plan General, o cuando se introduzcan en él las modificaciones relevantes en relación con la demanda de desplazamientos”*. Además, añade que *“dicha obligación se extenderá igualmente a los municipios de población inferior a los 20.000 habitantes en aquellos casos en que el instrumento*

*urbanístico prevea alcanzar dicha capacidad residencial o crecimientos superiores al 50% de las unidades residenciales o del suelo para actividades productivas*”. Esta misma Ley, indica que también existe la obligación de redactar planes de movilidad en aquellos ámbitos concretos de un término municipal con una problemática de movilidad específica, como por ejemplo el centro histórico, zonas de concentración terciaria, o zonas comerciales.

El presente trabajo fin de máster recoge tan sólo una parte del futuro PMUS de Alcora, plasmándose algunos de los resultados obtenidos durante la estancia de prácticas en Planifica Ingenieros y Arquitectos Coop.V, los cuales se centran en el análisis e inventario del viario urbano y de los estacionamientos del municipio. También se ha realizado una propuesta de ruta para implementar un autobús urbano en el núcleo principal de Alcora.

En el presente trabajo, se ha desarrollado una base de datos SIG en la que se han recogido y analizado los principales aspectos de la movilidad del municipio de Alcora. Se ha realizado un diagnóstico de la situación actual, utilizando técnicas y herramientas SIG para detectar posibles problemas que influyen en la movilidad del municipio.

## **2 OBJETIVOS**

El objetivo principal del presente trabajo es realizar un análisis de diferentes componentes de la movilidad urbana del municipio de Alcora utilizando herramientas SIG para poder realizar un diagnóstico de la situación actual y poder presentar propuestas de mejora. El presente trabajo se centra en los aspectos de la movilidad dentro del núcleo urbano principal, donde se concentra la mayor parte de la población y la mayoría de servicios y equipamientos del municipio. Para la consecución de este objetivo general, se han definido los siguientes objetivos específicos:

- 1) Analizar la red viaria existente (ancho de las calles, pendiente y sentidos de circulación) y las conexiones que presenta el núcleo urbano de Alcora.
- 2) Realizar un inventario de la oferta de estacionamiento de carácter privado, público y regulado.
- 3) Proponer una nueva ruta y paradas de autobús urbano, ya que el municipio carece de este servicio público.

## **3 ÁREA DE ESTUDIO**

### **3.1 Localización y contexto territorial**

El municipio de Alcora se sitúa en la provincia de Castelló y es cabecera comarcal de l’Alcalatén. El término municipal cuenta con un total de 94,90 km<sup>2</sup>, es limítrofe con Figueroles y Costur por el norte, con Sant Joan de Moró, Castelló y Borriol por el este, con Onda, Ribesalbes y Fanzara por el sur y con Lucena por el oeste. Se sitúa a 279 m de altitud sobre el nivel del mar, a los pies de la sierra de Alcora. Su desarrollo urbano queda limitado por el oeste por esta sierra y por el este con el riu Alcora. La Figura 1 muestra la ubicación del municipio dentro del eje mediterráneo, donde se aprecia la cercanía con Castelló y con las principales vías metropolitanas del eje.

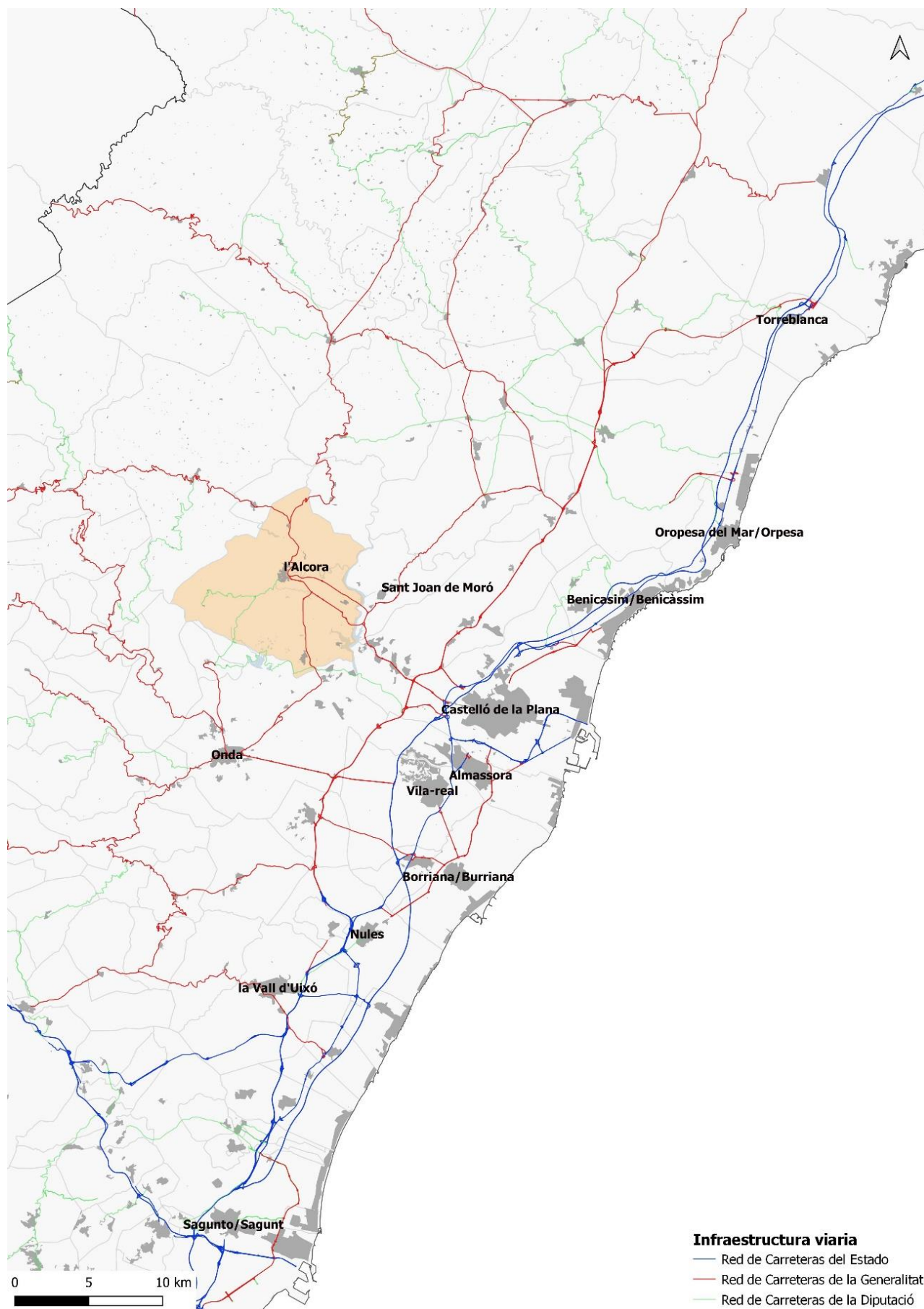


Figura 1: Localización del municipio de Alcora dentro del eje mediterráneo. Fuente: elaboración propia.



Según la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana (ETCV), l'Alcora pertenece a la franja intermedia y se encuentra situada en el área funcional de Castelló. Esta misma estrategia define el municipio como centro de polaridad comarcal, es decir, municipio que presenta una influencia territorial sobre otros municipios pertenecientes al mundo rural, dotándoles de la prestación de bienes y servicios básicos. Son zonas de transición entre el mundo rural y el sistema urbano. La siguiente Figura 2 delimita el área funcional de Castelló, donde se aprecia cómo queda Alcora ubicada dentro de ella. Además, según el Plan de Movilidad Metropolitana de Castelló (PMOME), Castelló supone el principal foco de atracción de viajes relacionados con los servicios, sin embargo, los desplazamientos ligados a la movilidad forzada (trabajo) se realizan a zonas que concentran actividad cerámica, es decir, a municipios como Alcora.



Figura 2: Ubicación del municipio dentro del área funcional de Castelló. Fuente: Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana (ETCV).

En la actualidad, la principal vía de acceso al municipio es la CV-16 y la CV-190, que conectan Alcora con Castelló y con la CV-10, vía metropolitana que conecta Valencia con Castellón y se prolonga por todo el eje mediterráneo. Por otro lado, la CV-21 conecta el municipio con Onda. Además, se encuentran otras vías de segundo orden que conectan con los municipios del interior de la provincia, las cuales tienen menor influencia en la localidad (prolongación de la CV-190 y la CV-165). Como se ha comentado, Alcora se sitúa cerca de la capital provincial.

En la Figura 3 se muestran las principales vías de acceso al municipio, de color rojo las de mayor importancia y de color verde las vías de segundo orden. Además, se representan los principales núcleos urbanos y las principales zonas industriales.

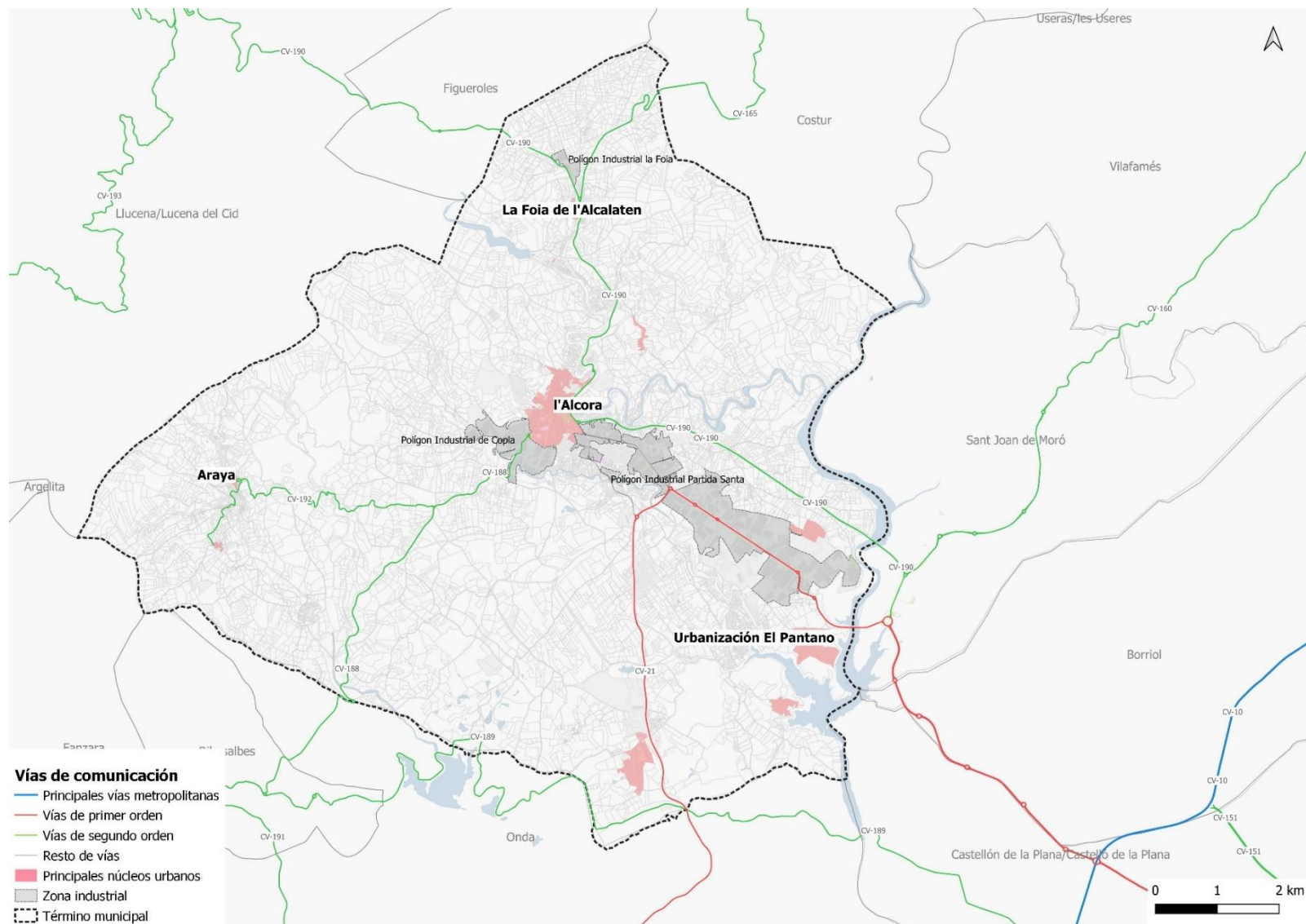


Figura 3: Principales vías de acceso al municipio de Alcora. Fuente: elaboración propia.



### 3.2 Usos del suelo

Según los datos del Corine Land Cover, el tejido industrial ocupa 562 hectáreas, esto supone casi el 6% del total de su territorio, mientras que el tejido urbano (tanto continuo como discontinuo) apenas representa el 2% del total. El resto del territorio está compuesto por zonas agrícolas, por espacios naturales y láminas de agua, que suponen un 28%, un 62% y un 2% del territorio respectivamente.

El municipio es conocido por su importante desarrollo industrial, ya que se encuentran grandes superficies destinadas al sector cerámico. Las principales zonas industriales se extienden a lo largo de la CV-16, carretera que conecta el municipio con Castelló y con la CV-10, quedando limitado por el suroeste por el embalse de María Cristina.

Respecto del tejido urbano residencial, destaca el núcleo principal, donde se concentra la mayor parte de la población, y algunas urbanizaciones dispersas en la periferia del término municipal. Estas son La Foya, Araya y la Urbanización del Pantano.

La Figura 4 muestra la ortofotografía del núcleo urbano principal (Alcora) y de la principal zona industrial de todo el término municipal (el Polígono Industrial Partida Santa). Se observa que el núcleo urbano está prácticamente rodeado por zona industrial (color gris). Esto influye directamente en la movilidad del municipio, generando numerosos desplazamientos desde otros municipios a Alcora y viceversa, tanto de vehículos ligeros como de vehículos pesados.

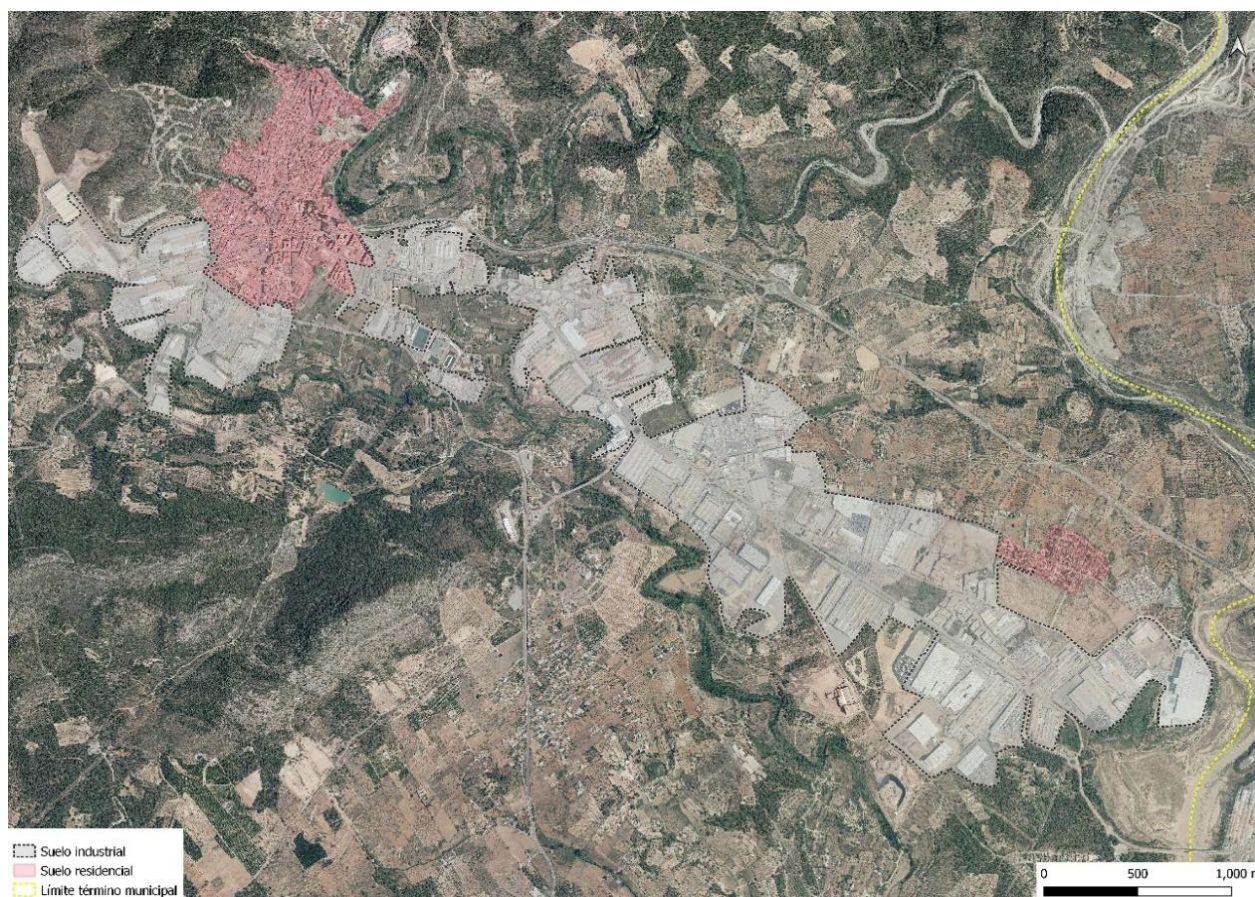


Figura 4: Núcleo urbano de Alcora y principales polígonos industriales. Fuente: elaboración propia.

### 3.3 Población y actividades económicas

A nivel demográfico, la población registrada por el padrón municipal de 2020 es de 10.417 habitantes, que se distribuyen principalmente en cuatro núcleos de población: L'Alcora, Araya, La Foya y la Urbanización El Pla de Moverde, conocida como la Urbanización del Pantano (Tabla 1).

Nombre	Total	Hombres	Mujeres
Alcora	10.001	5.053	4.948
Araya	46	24	22
La Foya	144	76	68
Urbanización El Pantano	226	113	113
<b>Total</b>	<b>10.417</b>	<b>5.236</b>	<b>5.151</b>

Tabla 1: Total de población por núcleos urbanos. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

La Tabla 2 muestra la evolución de la población entre los años 2010 y 2020 para los municipios de la comarca de l'Alcalatén. Se detecta una importante reducción de la población de los municipios del interior, con pérdida de la población anual, reduciéndose la población total de la provincia alrededor de un 7,5% en tan solo diez años.

Municipios de l'Alcalatén	Población (año 2010)	Población (año 2020)	Δ Población
12005 - Alcora, l'	11.029	10.417	-5,55
12001 - Atzeneta del Maestrat	1.409	1.304	-7,45
12025 - Benafigos	158	138	-12,66
12055 - Chodos/Xodos	126	106	-15,87
12049 - Costur	588	518	-11,90
12060 - Figueroles	590	523	-11,36
12072 - Llcena/Llcena del Cid	1.532	1.315	-14,16
12122 - Useras/Useres, les	995	959	-3,62
12139 - Vistabella del Maestrat	421	333	-20,90
<b>Total</b>	<b>16.848</b>	<b>15.613</b>	<b>-7,33</b>

Tabla 2: Evolución de la población de los municipios de la comarca del Alcalatén. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

L'Alcora es, junto a Useres, el municipio que menor porcentaje de población ha perdido en los últimos diez años, hecho que se adjudica a la amplia oferta de trabajo que existe en la localidad gracias al sector industrial cerámico. La tabla muestra la tendencia de despoblación de los municipios rurales del interior de la provincia (Benafigos, Chodos o Vistabella del Maestrat), donde gran parte de la población se está marchando a los municipios de mayor tamaño, principalmente situados cerca de la costa, que presentan mayor dinamismo socio-económico.

La Figura 5 muestra el crecimiento interanual del municipio durante los últimos veinte años. Alcora tuvo su máximo de población en el año 2009 con 11.150 habitantes. A partir de ese año, el crecimiento interanual ha sido negativo, provocando la pérdida de población hasta al menos un 1,5% del total.

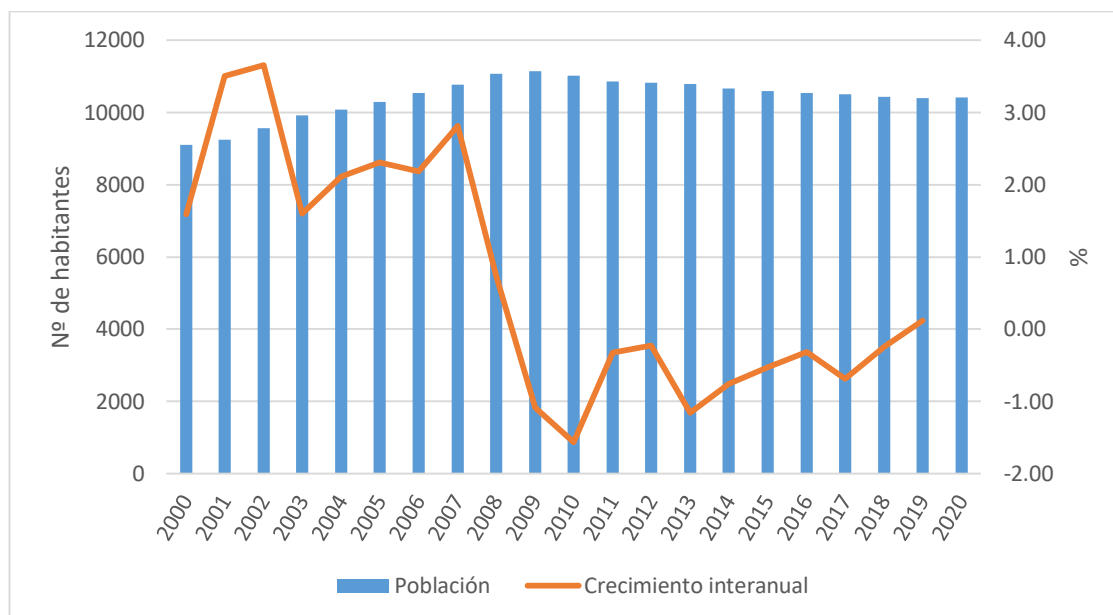


Figura 5: Evolución de la población en el periodo 2000 – 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Como se ya se ha comentado, Alcora cuenta con una gran zona destinada al sector industrial. A continuación, se muestran los datos sobre el total de empresas según sector de actividad y la evolución temporal de los contratos según actividad económica. El 58% del total de las empresas se dedican al sector servicios, mientras que el sector industrial recoge el 28% del total (Figura 6). A pesar de esto, el número de contratos es mayor en el sector industrial, ya que son industrias con gran número de trabajadores. Esto indica que las empresas dedicadas a actividades industriales presentan un número mayor de empleados que el resto de actividades del municipio.

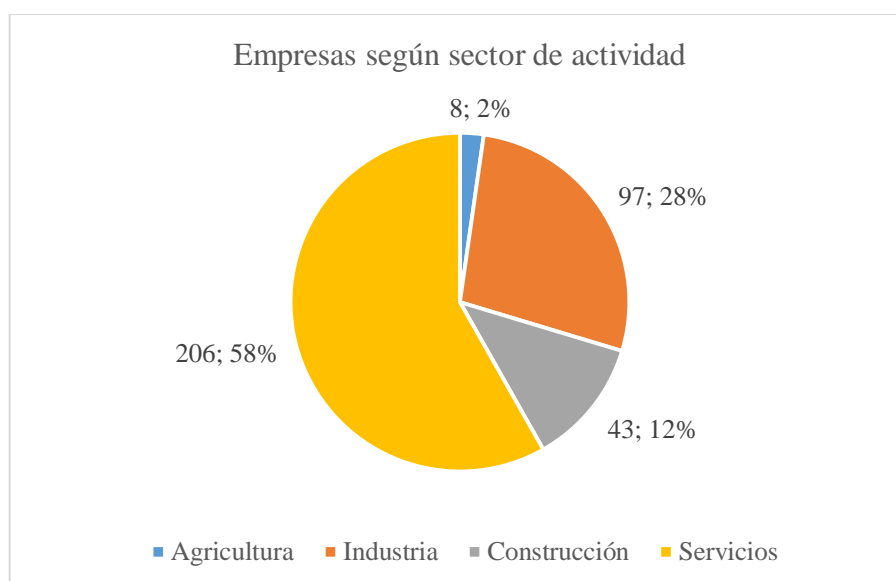


Figura 6: Empresas existentes en el municipio de Alcora según sector en el año 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del instituto valenciano de estadística (IVE).

### 3.4 Parque de vehículos

Según los datos del Instituto Valenciano de Estadística a 1 de enero de 2020, el parque de vehículos del municipio asciende a 9.858 unidades (considerando tractores y otros vehículos). En porcentaje, los turismos representan un 64% del parque total, camiones y furgonetas el 15%, y las motocicletas y ciclomotores el 15% (Figura 7).

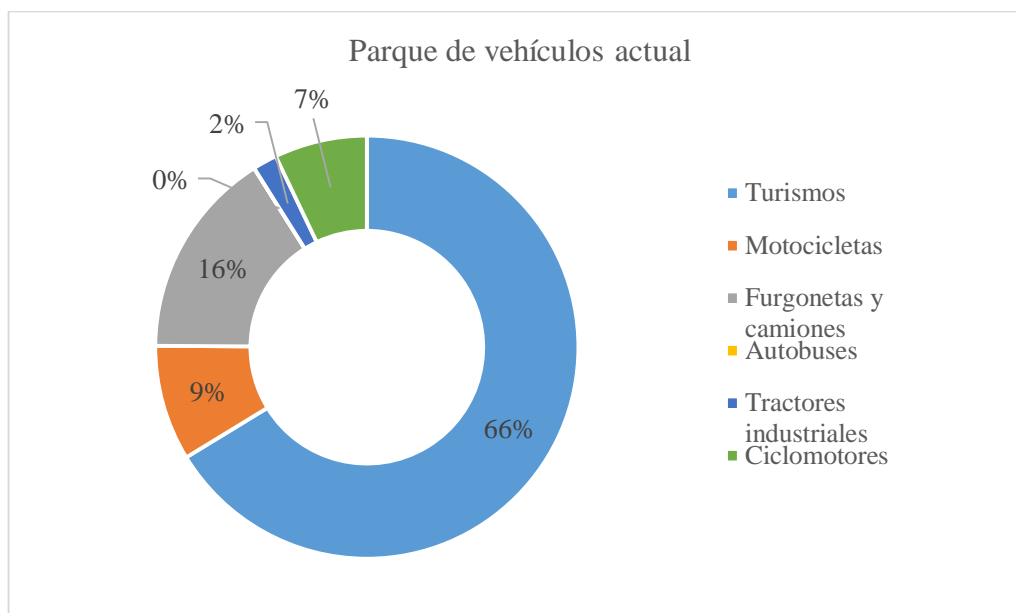


Figura 7: Parque de vehículos del municipio de Alcora. Fuente: Instituto Valenciano de Estadística año 2020.

La evolución del parque de vehículos se ha mantenido estable con un ligero incremento en los tres últimos años según el periodo analizado comprendido entre los años 2010 y 2020, tal y como se observa en la Figura 8, donde no se muestran las categorías “tractores industriales”, “autobuses” y “otros”. Las características del parque de vehículos serán utilizadas posteriormente para obtener análisis relacionados con el estacionamiento en el casco urbano.

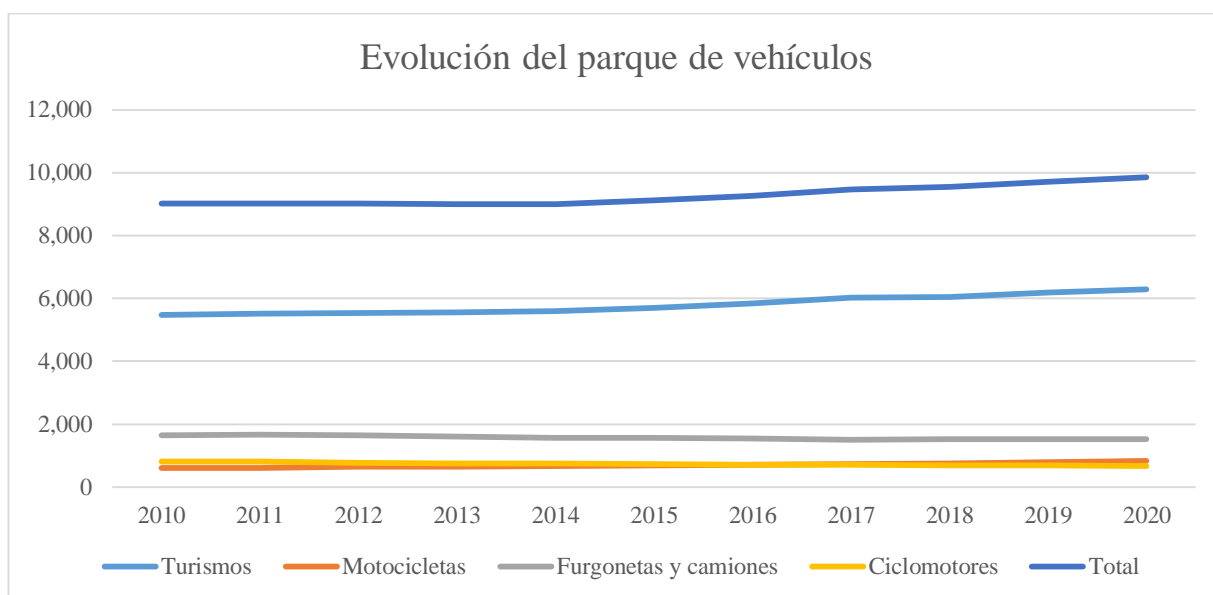


Figura 8: Evolución parque de vehículos en Alcora. Fuente: Instituto Valenciano de Estadística año 2020.

## 4 MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1 Datos geoespaciales y estadísticos

Para la realización del análisis y diagnóstico de los diferentes aspectos de la movilidad en el núcleo urbano de Alcora, se han consultado diferentes fuentes de información, tanto georreferenciada, como estadística para su posterior tratamiento en un entorno SIG. Las principales fuentes de datos se detallan a continuación, indicando el uso que se ha dado a los datos.

- a) Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG): se han obtenido los límites administrativos (comarcales, municipales y provinciales) para poder ubicar y delimitar el municipio. Por otro lado, se ha obtenido la infraestructura viaria de la provincia de Castellón.
- b) Infraestructura Valenciana de Datos Espaciales (IDEV): ha proporcionado la mayor parte de la información vectorial para poder realizar el trabajo. Esta fuente ha sido de gran ayuda a la hora de geolocalizar la mayoría de los elementos que interesan para poder realizar el diagnóstico.
  - Se ha obtenido información básica del municipio como el planeamiento urbano para realizar una clasificación y zonificación del suelo. Además, se han obtenido los principales núcleos urbanos y zonas industriales del territorio.
  - Los ejes de carreteras se han descargado para contrastarlos con los obtenidos en el CNIG.
  - Los equipamientos municipales, tales como los centros educativos o los centros de salud también se han utilizado.
  - Por último, se han descargado las ortofotografías del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) de máxima actualidad (año 2020) del municipio para poder realizar el inventario tanto del estacionamiento, como de la red viaria.
- c) Generalitat Valenciana (GVA): se ha revisado la información relacionada con las normativas vigentes tanto de accesibilidad como la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana.
- d) Sede Electrónica del Catastro: se ha utilizado tanto la información de la Sede Electrónica del Catastro como de la información proporcionada por el Servicio INSPIRE de Cartografía Catastral. A partir de estos datos se ha obtenido información básica sobre las edificaciones, las parcelas y la zonificación de estas. Asimismo, se ha creado la base espacial principal, a partir de la cual se ha realizado el análisis y la cartografía
- e) Open Street Maps (OSM): se ha realizado un recorte de la zona de estudio para visualizar los datos disponibles en las diferentes capas vectoriales que ofrece este servicio. Se ha utilizado la información de tipo línea para obtener sentidos de circulación y algunos itinerarios peatonales, como senderos rurales o rutas. Además, se ha utilizado la información de tipo polígono para obtener algunas de las bolsas de estacionamiento existentes en el núcleo urbano. Esta fuente de información ha servido para contrastar y verificar otra información procedente de fuentes como el IDEV o el CNIG, obteniendo así información de mayor fiabilidad a la hora de realizar el diagnóstico.
- f) Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales de la Diputación de Castelló (EIEL): este servicio se ha utilizado para obtener información relacionada con los principales equipamientos municipales de Alcora, tanto la ubicación como las características de los mismos.
- g) Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana: se han obtenido los datos de los aforos de tráfico más recientes (año 2020).
- h) Otras fuentes de información estadística empleadas para la realización del trabajo son:
  - Instituto Nacional de Estadística (INE) e Instituto Valenciano de Estadística (IVE) para estudiar las características demográficas del territorio y seccionado censal del municipio de Alcora.
  - Ayuntamiento de Alcora para conocer los aspectos socio-demográficos, usos del suelo y ubicación de equipamientos del municipio.

Por último, se ha hecho uso de los visores de Google Maps, del GVA, y del Catastro como apoyo para verificar ciertos elementos del municipio.



## 4.2 Metodología

La metodología seguida para la elaboración de este estudio se basa en la utilización del SIG para almacenar, editar, analizar y mostrar la información georreferenciada del núcleo urbano de Alcora.

Se han empleado dos softwares SIG para el tratamiento de la información: QGIS, con el que se han realizado la mayor parte de los análisis y las cartografías, y ArcGIS, como apoyo para realizar algunas tareas y complementar las funcionalidades de QGIS.

### 4.2.1 Análisis de la estructura actual del viario

Por un lado, para determinar la estructura del viario del municipio se ha utilizado información vectorial tanto a nivel nacional como a nivel autonómico. Para poder realizar un análisis de la situación actual, se ha realizado una jerarquización de la red viaria, caracterizando las vías según su importancia, tanto dentro del municipio como a nivel supramunicipal.

Por otro lado, el núcleo urbano de Alcora presenta unas características de entramado urbano complejas, por ello se ha realizado un análisis de la anchura como de la pendiente de los viales para poder definir itinerarios de movilidad activa como accesibles o no accesibles. Para establecer la jerarquización viaria se han empleado los datos de aforo del tráfico rodado proporcionados por la Generalitat Valenciana durante el año 2020, así como los datos de aforo medidos por la empresa Planifica Ingenieros y Arquitectos Coop.V.

- Pendiente de los viales

Para obtener la pendiente de los viales, se han seguido dos metodologías diferentes. En primer lugar, se ha realizado el cálculo utilizando el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) y la información vectorial de las calles. Para estas calles se han obtenido los vértices de inicio y de final de tramo, a partir de los cuales se ha extraído la información de elevación del MDE. Una vez obtenida toda esta información, se ha realizado una unión espacial de los puntos a las líneas, donde se ha asignado un valor de elevación a estas y seguidamente se ha realizado otra unión por coordenadas para asignarle el valor de elevación que falta. En segundo lugar, con ArcGIS se ha utilizado la información vectorial para calcular la pendiente. Para ello, se ha obtenido la longitud del vial, y el valor Z (altura) del inicio y del final de la línea. Con estos datos se ha obtenido en porcentaje el desnivel del vial y se han clasificado las calles en diferentes intervalos:

- Calles entre el 0% y el 3%
- Calles entre el 3% y el 6%
- Calles entre el 6% y el 10%
- Calles con una pendiente superior al 10%

Se consideran accesibles para la movilidad activa los viales que tienen una pendiente entre el 0% y el 6% y como no accesibles los que presentan una pendiente superior al 6%.

- Anchura de los viales

La anchura de los viales se ha obtenido realizando diferentes recortes de la información proporcionada por Catastro. Además, se ha complementado con la información proporcionada por el ayuntamiento procedente del Plan General. El proceso realizado es complejo y por parte de la empresa Planifica Ingenieros y Arquitectos Coop.V. se indica que no se haga referencia a los diferentes procesos realizados. En general, el método se sustenta en realizar una serie de “buffers” y de recortes a partir de los cuales se obtiene la longitud de los viales y con esto y otros cálculos se determina la anchura. Una vez obtenida, se realiza una clasificación por este ancho, realizando una diferenciación entre calles según los siguientes intervalos: calles menores de 5 metros de anchura, calles entre 5 y 8 metros de anchura, calles de 8 a 10 metros, calles de 10 a 12 metros y calles con una anchura mayor



a 12 metros. Teniendo en cuenta estas secciones viarias, se pueden realizar una serie de propuestas, por ejemplo, si una vía presenta una sección mayor de 12 metros, se podría plantear la mejora de las aceras para facilitar la movilidad peatonal o incluso la ejecución de carriles bici, eliminando un sentido de circulación.

- Sentidos de circulación

Para obtener los sentidos de circulación se ha utilizado la información vectorial proporcionada por la Generalitat Valenciana, donde se ha realizado un recorte de todos los viales de todo el término municipal. La información que proporciona esta capa permite identificar diferentes características del vial, como la titularidad, el nombre del vial o el sentido de circulación. Para obtener el sentido de circulación se ha realizado una categorización estableciendo una simbología de flechas en el SIG para representar si el vial es de un único sentido o es de doble sentido. Además, para verificar que esta información es correcta, se ha revisado con Google Maps, in situ y con las capas del OSM, para contrastar la información y obtener un resultado real.

#### 4.2.2 Análisis de la oferta de estacionamiento actual

El plan de estacionamiento tiene como finalidad identificar la oferta actual de estacionamiento en el municipio, principalmente en el casco urbano de Alcora, analizar su demanda y finalmente realizar una serie de propuestas para mejorar la situación actual.

##### 4.2.2.1 *Estimación de la oferta*

El análisis para detectar el número de plazas de estacionamiento existentes actualmente se ha realizado a partir de distintas visitas in situ, a partir de la información facilitada por los organismos tanto públicos como privados y a partir de la información de estacionamiento privado publicada en el Catastro. Dentro del diagnóstico, se ha diferenciado el estacionamiento por tipología: estacionamiento libre, estacionamiento privado y estacionamiento regulado. Dentro de cada tipo se establecen otras distinciones para obtener los resultados de una manera más precisa (Tabla 3).

TIPOLOGIA DEL ESTACIONAMIENTO		
A) LIBRE	B) REGULADO	C) PRIVADO
En calzada	Reservado PMR	Privado vecinos
Fuera de calzada	Carga y descarga	Otros
	Zona azul	

Tabla 3: Clasificación de la oferta de plazas de estacionamiento por tipología. Fuente: elaboración propia.

#### A. Estacionamiento libre

Para determinar las plazas disponibles en el estacionamiento en la calzada, se ha realizado una revisión a través de Google Maps, detectando los viales en los que existen plazas. Se han tenido en cuenta las zonas donde no se puede estacionar, como vados o entradas a equipamientos. Para inventariarlo, se ha creado una capa de tipo línea a partir de la cual se han dibujado todas las plazas disponibles. Dentro de esta capa se han clasificado según la tipología del estacionamiento en calzada, realizando una distinción entre plazas en línea y plazas en batería. Esta diferenciación se debe tener en cuenta a la hora de obtener el resultado final de la oferta de estacionamiento. Según el tipo de estacionamiento (Figura 9) a la hora de obtener el total de la oferta se ha tenido en cuenta la longitud del segmento dibujado (metros). En el estacionamiento en línea, se ha considerado que un vehículo medio ocupa aproximadamente 4,5 metros mientras que, si el estacionamiento es en batería, se ha considerado que un vehículo medio ocupa 2,5 metros. Teniendo en cuenta estas medidas se ha calculado la longitud de la línea dibujada y teniendo en cuenta el tipo de estacionamiento se ha dividido entre 4,5 o 2,5, obteniendo así el total de vehículos que pueden estacionar por calle; factor fundamental a la hora de realizar el conteo mediante la longitud de cada intersección dibujada.

Para obtener las bolsas de estacionamiento fuera de calzada se ha acudido a la capa de polígonos disponible en el OSM, en cuya tabla de atributos existe un campo “*other tags*” en el que se especifica si esa área es parquin. Para poder representarlo, se ha acudido a la simbología de la capa y se han establecido una serie de reglas para que solo se muestren los polígonos que tengan la condición de parquin. En algunos casos, se ha digitalizado algún parquin que no se encontraba en la capa del OSM, a partir de ahí, se ha realizado una estimación teniendo en cuenta la superficie total del recinto, para obtener el total de vehículos que pueden estacionar.



Figura 9: Tipos de estacionamiento en calzada: En línea parte superior de la imagen y en batería parte inferior. Fuente: elaboración propia.

#### B. Estacionamiento regulado

Las plazas de estacionamiento regulado (reservado, carga y descarga y Zona Azul) se han revisado in situ, apoyándonos en la información facilitada por el Ayuntamiento del municipio. Respecto a las plazas para personas con movilidad reducida (PMR), para determinar si la cobertura es adecuada o no, se ha tenido en cuenta el número total de plazas existentes. En este caso se ha realizado el análisis estableciendo una zonificación basada en unidades censales. El Decreto 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos, establece que debe haber una plaza de PMR cada 40 plazas de establecimiento disponibles.

#### C. Estacionamiento privado

El estacionamiento privado, se ha obtenido a partir de los datos proporcionados por el Catastro, realizando un filtrado en las tablas que ofrecen. Posteriormente se ha realizado una unión a partir de la referencia catastral a la capa de edificios proporcionada por Catastro, se ha categorizado y se ha representado de manera que los edificios con mayor número de plazas presenten una tonalidad más oscura mientras que los que no presentan ninguna plaza presenten tonalidades grises.

Una vez obtenido el total de plazas disponibles, tanto de ámbito público como privado, se ha obtenido el déficit residencial y el déficit infraestructural. Para poder obtener estos indicadores, es necesario conocer el censo de turismos y furgonetas del municipio. A pesar de que el presente trabajo se centra en el núcleo urbano de Alcora, es importante tener en consideración todos los vehículos del término municipal ya que en algún momento se desplazarán hasta el núcleo urbano, por ello, hay que prever que en algún momento pueden hacer uso de estacionamiento. Según el PMUS de Vitoria - Gasteiz (2007) elaborado por BCNecología, el déficit residencial se define como el censo de turismos y furgonetas menos el número de plazas totales de aparcamiento disponible, tanto dentro como fuera de calzada, mientras que el déficit infraestructural es el balance entre el censo de turismos y furgonetas y las plazas de estacionamiento disponibles sólo fuera de calzada, es decir, en los aparcamientos de uso público, los de uso privado y los estacionamientos de vecino. Este indicador permitirá, en el futuro, realizar una serie de propuestas según el valor obtenido, ya que si se encuentra superávit se podría plantear eliminar el estacionamiento en algunos viales en los que existe una sección viaria

inadecuada que provoca dificultades en la movilidad, tanto peatonal como a motor: Por otro lado, si hay déficit, se deberían proponer o habilitar más zonas de estacionamiento para que el municipio quede cubierto y no presente problemas de estacionamiento.

Por último, para obtener un análisis a mayor detalle del estacionamiento dentro del núcleo urbano se ha realizado una zonificación teniendo en cuenta las unidades censales, dividiendo el municipio en ocho zonas. Para cada una de estas zonas, se ha obtenido el total de plazas para cada tipología de estacionamiento, es decir, el total de plazas reservadas para movilidad reducida, el total del estacionamiento fuera de calzada (bolsas de estacionamiento), el total del estacionamiento dentro de calzada y el total del estacionamiento privado. Para realizar este conteo, se ha llevado a cabo una selección por localización, donde se ha seleccionado cada una de las secciones censales, a partir de la cual se ha ido seleccionado el estacionamiento por tipología, obteniendo así el sumatorio de las plazas disponibles, utilizando el complemento estadístico del software, el cual nos permite obtener los totales de una columna. Una vez seleccionado, se ha recurrido al panel estadístico del software, al que se ha seleccionado la capa seleccionada por localización y se ha especificado que obtenga el sumatorio de la columna que nos muestra el total de las plazas ofertadas. Este proceso se muestra en forma de tabla resumen en el apartado de resultados.

#### 4.2.3 Análisis de accesibilidad

El uso de isócronas es una forma clásica de representación gráfica de la accesibilidad, estableciendo cálculos de caminos mínimos y tiempo de viaje asociado (Mercadé et al., 2020). Según Escobar et al. (2012) un análisis de accesibilidad permite explicar de forma técnica cuales son las posibilidades de interacción entre diferentes puntos del territorio, mostrando así la comunicación entre actividades o asentamientos urbanos. Para realizar este tipo de análisis, se tienen en cuenta los modos de transporte. Además, Escobar et al. (2012) añade que la accesibilidad es un factor de competitividad muy importante, ya que las zonas más accesibles son las que presentan un mayor desarrollo económico.

En el caso de Alcora, se realizarán diferentes análisis de isócronas para obtener la accesibilidad a partir de determinados servicios que son de interés dentro de la movilidad, como plazas de movilidad reducida, las principales bolsas de estacionamiento y las zonas de carga y descarga. Para ello, se ha utilizado la herramienta QNEAT3, la cual genera isócronas a partir de un “input” que se le indica, normalmente esta herramienta utiliza información vectorial de tipo punto como input de salida. Además, como base necesita una red a partir de la cual obtiene la información de coste de viaje, bien sea en tiempo o en distancia. Como red (“*network*”), se le ha establecido la red viaria del municipio. Otro parámetro aplicado es el de la velocidad media y el método de desplazamiento.

Este proceso se ha utilizado para obtener la accesibilidad de las principales bolsas de estacionamiento. En este caso, se ha utilizado el coste de tiempo en minutos, considerando como buena accesibilidad un tiempo máximo de 5 minutos andando, con intervalos de 1 minuto. Como velocidad media se ha establecido 4 km/h, velocidad estimada como adecuada para un desplazamiento a pie. Una vez obtenidas las coronas, para realizar otro tipo de representación, se han superpuesto a las capas que ya se tenían generadas que representan la anchura de los viales, obteniendo así un entramado de calles desde las que se puede acceder a una bolsa de estacionamiento. Añadir, que como se ha visto, las bolsas de estacionamiento son de tipo polígono por lo que se necesitan puntos para poder realizar el análisis de isócronas. Para ello, se han obtenido los centroides de cada uno de estos polígonos (bolsas de estacionamiento) a partir de los cuales partirá un peatón y se calcularán las isócronas.

Por otro lado, se ha realizado el análisis para las PMR, fundamental para un plan de movilidad. Para estas plazas, se ha calculado la isócrona por distancia, donde se han establecido dos intervalos de distancia, uno de 50 metros y otro de 100 metros. Se han considerado estas distancias adecuadas

para que una persona de movilidad reducida pueda tener una buena accesibilidad a cualquier equipamiento.

También se ha aplicado otro análisis de isócronas para las plazas disponibles de carga y descarga. Se considera accesible una distancia entre 50 y 100 metros desde una plaza de carga y descarga hasta un comercio. Por ello, se han aplicado las isócronas de estas distancias, a partir de las cuales se determinará si existen suficientes plazas de carga y descarga dentro del núcleo urbano.

Por último, se ha realizado un análisis de accesibilidad para una propuesta de futuro relacionada con la oferta de transporte público urbano. Por parte del Ayuntamiento se han propuesto una serie de paradas de autobús a partir de las cuales se ha establecido un análisis de isócronas, las cuales se han definido para un tiempo determinado. Se ha establecido un tiempo de uno y dos minutos, a partir del cual se estima que una parada de autobús es accesible para las personas, las cuales acceden a pie.

## **5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **5.1 Diagnóstico de la red viaria**

La red viaria actual es el marco de todos los modos de transporte y el elemento básico sobre el cual se realizan la mayoría de los desplazamientos del municipio, tanto de entrada como de salida. El concepto clave para asignar el mejor uso a cada vía es la “jerarquización”. El análisis de la red permite establecer una jerarquía de usos del espacio viario que permita la coexistencia entre peatones, coches privados y el resto de transportes. Las necesidades de cada vía quedan establecidas en función del número de vehículos que circulen, de su entorno y del uso que diariamente le dan los ciudadanos. En la jerarquía del viario se distinguen dos niveles, a partir de los cuales se ha definido la jerarquía viaria del casco urbano (Figura 10).

- Red viaria principal, aquella que, por sus características funcionales, su intensidad media diaria y sus actividades asociadas sirve para posibilitar la movilidad y accesibilidad metropolitana. La red viaria principal puede dividirse a su vez en:
  - Red viaria metropolitana, formada por las vías de alta capacidad destinada a el tráfico exclusivamente motorizado, cubriendo viajes interurbanos. Estas vías son las carreteras nacionales, las autopistas y las autovías. En Alcora, se consideran vías metropolitanas la CV-21, la CV-16 y la CV-190, ya que conectan el municipio con otros municipios importantes y también son las vías que conectan el núcleo urbano con la CV-10, A-7 y la N-340, ejes vertebradores del territorio.
  - Red viaria urbana – Red arterial, es aquella que conecta las principales vías metropolitanas con el casco urbano del municipio. En el caso de Alcora se considera como red arterial la CV-1902 y la CV-1904, prolongaciones de la CV-21 y la CV-16 respectivamente.
  - Red viaria distrital – Red colectora, formada por las vías que articulan la red local con la red arterial y que conectan las áreas municipales, en las que el tráfico rodado debe compatibilizarse con una importante presencia de actividades urbanas en sus bordes, generadoras de tráfico peatonal. Actualmente, constituida por todas las vías que determinan las entradas-salidas del casco urbano. Esto es: Avenida Castellón, Carretera Lluçenya y Avenida de Onda (accediendo desde la CV-21 y CV-16), la Calle del País Valencià (accediendo desde la CV-190) y la Calle Carretera de Ribesalbes y Avenida de les Corts Valencianes (accediendo desde la CV-188). Estas últimas, conectan con las calles centrales del núcleo urbano (Calle Constitución, Calle Ferrerets, Calle Peiró) para conectar con la Calle del País Valencià, conformando el eje que atraviesa el municipio de norte a sur.

- Red viaria secundaria, aquella que es de carácter local. Está compuesta por los principales viales urbanos, los cuales facilitan el acceso a los principales centros de atracción del municipio. Existen los siguientes tipos:
  - Red local distribuidora, la cual une la red principal con la red local (Av. Castellón, la Calle Camino del Norte, Calle Carretera de Ribesalbes, la Calle Constitución, Calle Ferrerets, Calle peiró y el Carrer País Valencia).
  - Red local de acceso, las que aseguran el acceso rodado y peatonal a edificios e instalaciones.



Figura 10: Jerarquía viaria del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia.

En la Figura 10 se observa que Alcora cuenta con una red básica que transcurre por el mismo centro de núcleo urbano, provocando así congestión en el centro y disminuyendo la seguridad vial. Al tratarse de un municipio de dimensiones pequeñas, no cuenta con grandes accesos o ejes urbanos que articulen el núcleo urbano principal. Por ello, se pretende realizar cambios sobre la jerarquía actual para distribuir el tráfico de una manera más ordenada para poder así mejorar la movilidad en todo el núcleo urbano.

#### 5.1.1 Análisis de la red a escala autonómica

Alcora se encuentra al oeste del eje viario lineal que une las localidades del litoral mediterráneo entre las ciudades de Valencia y Tarragona, factor determinante para el desarrollo del municipio. Los principales ejes viarios del municipio son prolongaciones hasta estos viales de importancia nacional (N-340, CV-10, AP-7 y A-7).

#### 5.1.2 Análisis de la red a escala metropolitana

El término municipal carece de ejes viarios principales a nivel nacional, a pesar de ello, se encuentran a pocos kilómetros varios ejes de gran importancia para el territorio, tales como CV-10, N-340, AP-7 y A-7, los cuales vertebran todo el territorio valenciano y lo conectan con el resto de comunidades autónomas.

#### 5.1.3 Análisis de la red a escala urbana

Alcora, presenta un relieve acusado en parte del núcleo urbano, sobre todo en la parte oeste del casco urbano. Las calles que discurren desde el oeste hacia el este del casco urbano presentan unos desniveles superiores al 6% en la mayoría de los casos, por lo que dificultarán la movilidad. Además, dentro del núcleo urbano, existen tramos de escaleras, barreras para personas mayores y personas con movilidad reducida. Estos tramos se encuentran en la parte noroeste del núcleo urbano, la cual se asienta encima de una zona con fuerte desnivel (Figura 11).

Además de la pendiente, la Figura 12 representa la anchura de las calles dentro del casco urbano, la cual permite obtener una idea generalizada de cómo queda el entramado urbano en esta zona y permite mostrar un primer análisis para detectar las calles por las que se puede mejorar la movilidad en el casco urbano y realizar posibles actuaciones en un futuro. Se observa que los viales que presentan una sección viaria inferior a 5 metros se ubican, sobre todo, en el casco antiguo del municipio. Aparte, también existe alguna calle de conexión a otras que presenta este tipo de sección. Tal y como se observa en la Figura 12, el 35% de las calles del núcleo urbano presentan una sección viaria compuesta entre cinco y ocho metros, que son las que conforman la parte central de este. Sin embargo, las calles con una sección viaria mayor a 10 metros, generalmente, se encuentran en las principales vías de acceso al núcleo y en las zonas urbanas desarrolladas posteriormente.

La Figura 13 muestra los sentidos de circulación actuales dentro del casco urbano de la localidad. Se observa que predominan los viales de sentido único, sobre todo en la parte noroeste del casco. Esto está relacionado con la Figura 12, ya que muchos de estos viales presentan una sección viaria (anchura) reducida y no permiten el doble sentido. A pesar de ello, se encuentran algunas calles que tienen doble sentido que deberían ser de un único sentido, ya que se permite el estacionamiento en ambos lados y esto dificulta la movilidad, tanto de vehículos como de peatones. Algunos de estos viales de doble sentido, tan solo presentan una anchura de 6 o 7 metros, por lo que dos vehículos no pueden cruzarse, aunque esté permitido.





Figura 11: Pendiente de las calles del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia



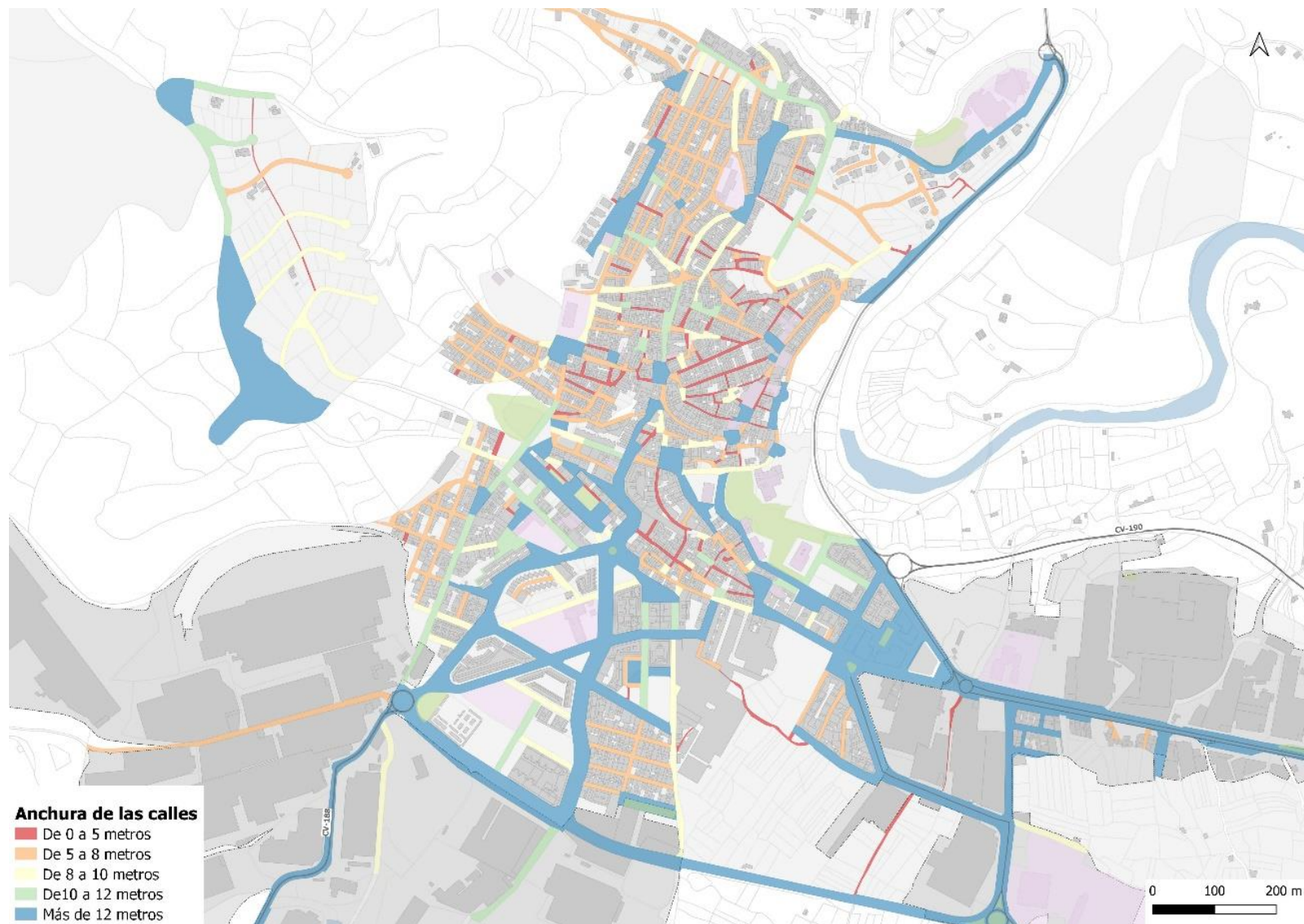


Figura 12: Anchura de las calles del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia

En la zona del casco histórico, a pesar de la escasa anchura que presentan, se encuentran tanto viales de doble sentido como de único sentido. Sin embargo, en las calles de acceso al núcleo urbano, tanto por el norte como por el sur, son de doble sentido, facilitando así la llegada de los habitantes y turistas que se dirigen a Alcora. A partir de estos ejes principales, se articulan los viales de sentido único, que deberían ser de acceso para residentes. Dadas las características y las secciones viarias, en un futuro la mayor parte de los viales dejarán de ser de doble sentido para ser de un único sentido, dejando así un lugar adecuado y seguro para el peatón.

El análisis de los sentidos de circulación resulta imprescindible a la hora de reordenar la movilidad, ya que se puede realizar un análisis de la situación actual y detectar los posibles cambios para mejorar el tráfico rodado. Estas propuestas de mejora, ser realizarán en la segunda fase del PMUS de Alcora, donde se propondrán diferentes escenarios y se decidirá cuál de ellos será el que se instaure en el municipio durante los próximos años. Para ello se tienen en cuenta las características del viario, la anchura, la pendiente y las normas de accesibilidad.

## 5.2 Diagnóstico del sistema de estacionamiento

En el núcleo urbano de Alcora se encuentran plazas de estacionamiento de diferentes tipologías: libre, regulado y privado. En la Tabla 5 se muestra la oferta total del estacionamiento.

Tipo de estacionamiento	Nº de plazas
Estacionamiento privado	2656
Estacionamiento público viario	2859
Bolsas estacionamiento	453
PMR	57
Zona azul	46
Carga y descarga	32

Tabla 4: Oferta total de estacionamiento del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia.

A parte de la oferta total de plazas disponibles, se ha realizado un estudio detallado de esta oferta por zonas del casco urbano. Tal y como se ha observado en otros PMUS, como por ejemplo el de Vitoria-Gasteiz, se ha establecido una zonificación a partir de las unidades censales del municipio donde se han identificado ocho zonas diferentes (Figura 14). Se ha diferenciado entre el casco histórico, las zonas residenciales más antiguas y las zonas residenciales desarrolladas posteriormente (Figura 14). A partir de esta zonificación se han obtenido los siguientes resultados (Tabla 5).

Zonificación	Estacionamiento en vía pública			Estacionamiento privado
	PMR	Fuera de calzada	En calzada	
CH-1	3	0	151	32
CH-2	5	0	253	63
CH-3	8	0	258	23
CH-4	6	139	412	451
CH-5	7	30	613	666
CH-6	1	79	250	623
CH-7	21	205	725	573
CH-8	6	0	197	225
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>453</b>	<b>2859</b>	<b>2656</b>

Tabla 5: Oferta total del estacionamiento por zonas del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia.

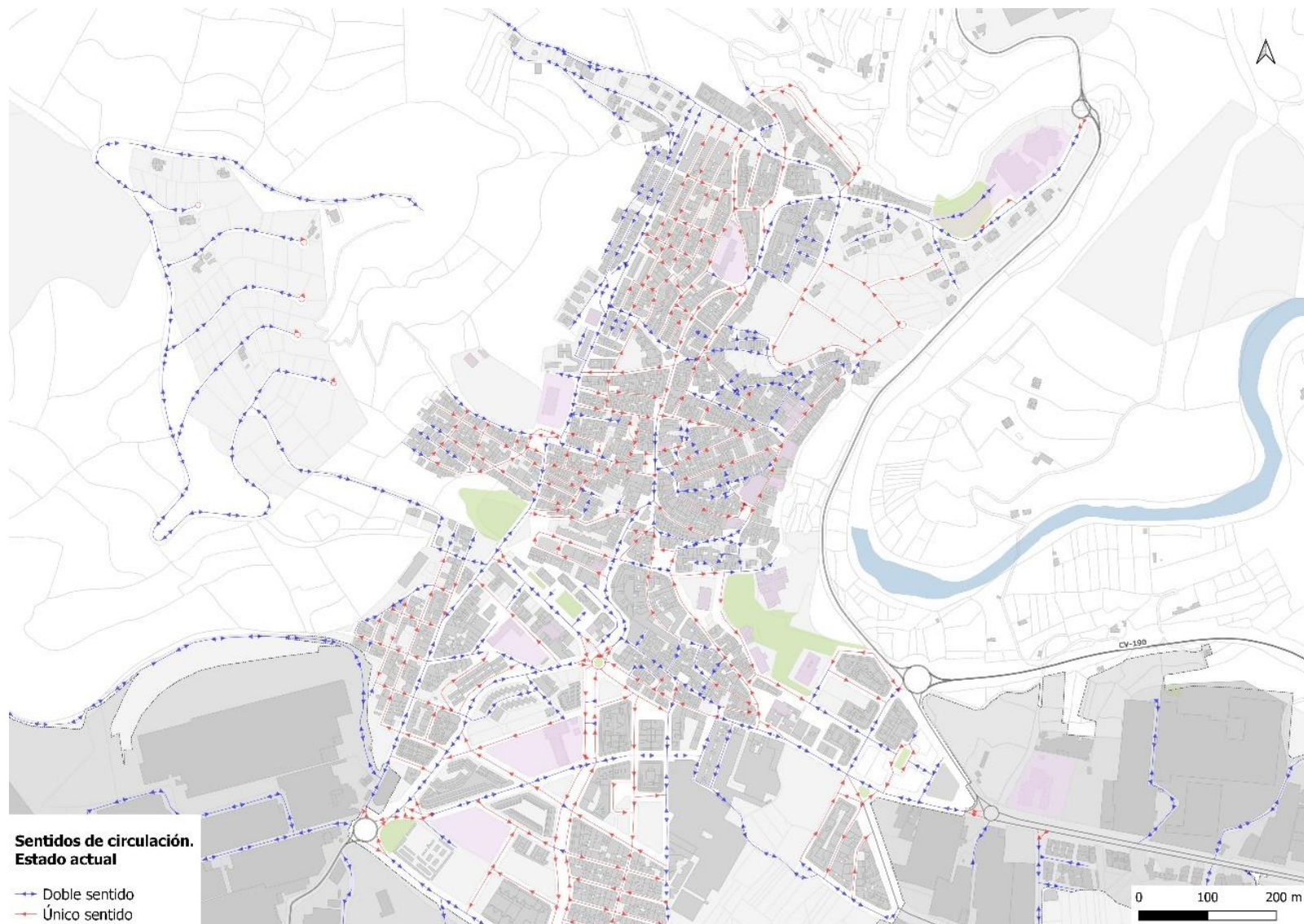


Figura 13: Sentidos de circulación actuales en el casco urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia.



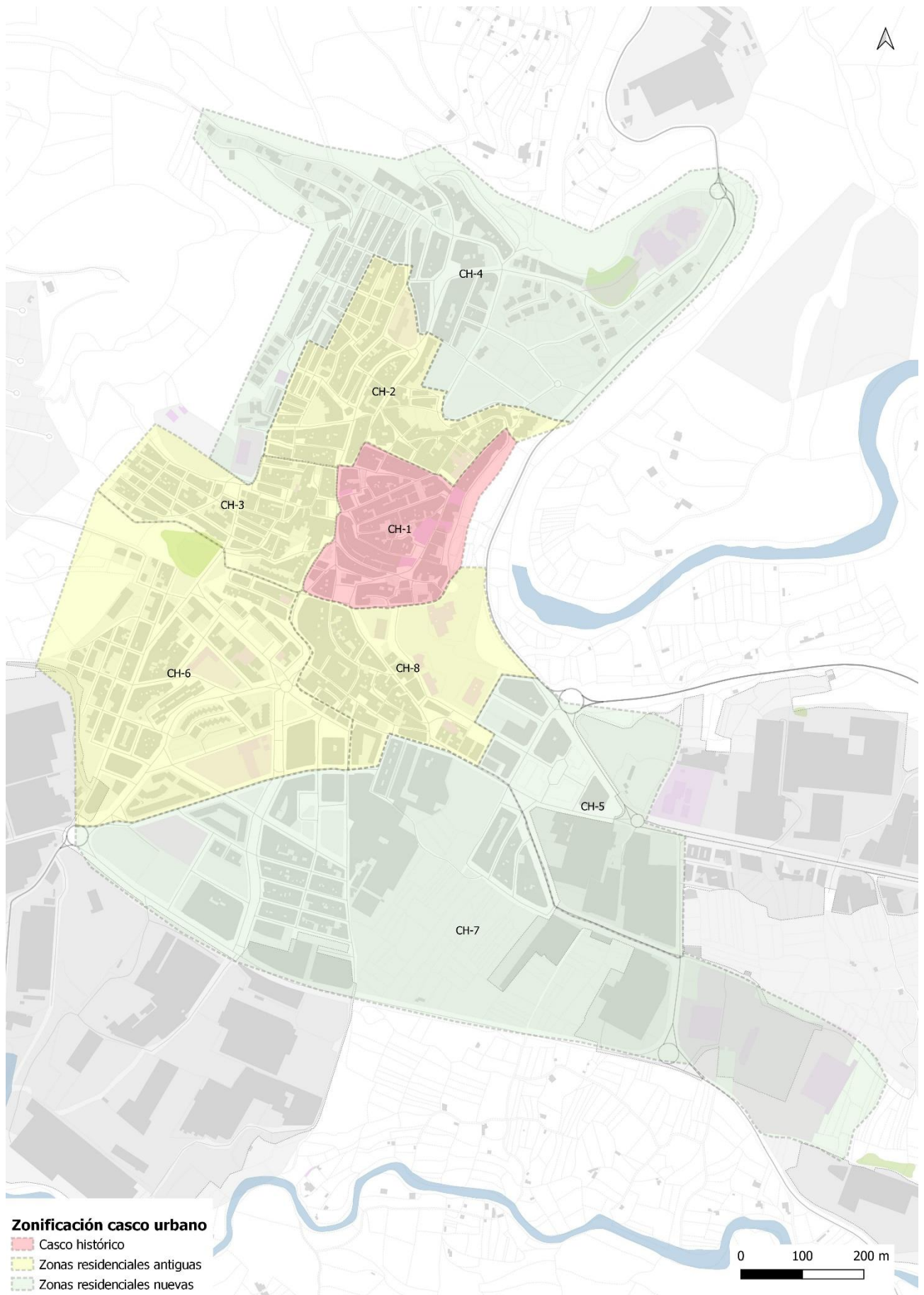


Figura 14: Zonificación del casco urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia.

El núcleo urbano de Alcora cuenta con aproximadamente 2.859 plazas de estacionamiento gratuito en vía pública (en calzada). Para obtener estos resultados se han revisado las zonas delimitadas para estacionar y las calles principales donde se puede estacionar actualmente.

En total, la oferta del estacionamiento fuera de calzada es de 453 plazas. Para determinar la accesibilidad que presentan estas zonas habilitadas para estacionar, se ha realizado el análisis de isócronas por tiempo. La Figura 15 muestra que el casco urbano carece de una buena cobertura de este servicio en el centro del núcleo urbano, donde para acceder un peatón debe andar más de 5 minutos. Sin embargo, que el centro de un núcleo urbano esté caracterizado por carecer de un buen servicio a bolsas de estacionamiento es una situación habitual, ya que al no disponer de zonas libres de edificaciones resulta complicado habilitar este tipo de estacionamiento.

Respecto a las plazas de estacionamiento reservado, destacan por su relevancia las plazas de PMR y las plazas de carga y descarga. También existen ciertas zonas con estacionamiento regulado por tiempo (zona azul), aunque no se ha realizado ningún análisis sobre estas últimas porque son residuales. Sin embargo, tanto para las plazas de movilidad reducida como para las plazas de carga y descarga, se ha realizado un análisis de accesibilidad mediante isócronas. Además, se ha determinado si las zonas establecidas para el casco urbano cuentan con un número suficiente de estas plazas, esto se muestra en la Figura 17. Se observa que solamente dos zonas, CH-3 y CH-8 cuentan con el número de plazas de movilidad reducida necesarias de acuerdo a la Ley de accesibilidad, la cual establece que debe haber una plaza cada cuarenta plazas disponibles. La Tabla 5 muestra el número total de plazas de movilidad reducida por zona y las plazas que debería haber dependiendo del resto de plazas de estacionamiento, tanto en calzada como fuera de calzada.

Zonificación	PMR	Estacionamiento en calzada y fuera de calzada	Plazas necesarias
CH-1	3	151	4
CH-2	5	253	6
CH-3	8	258	6
CH-4	6	551	14
CH-5	7	643	16
CH-6	1	329	8
CH-7	21	930	23
CH-8	6	197	5
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>3312</b>	<b>83</b>

Tabla 6: Plazas de movilidad reducida por zona y plazas necesarias. Fuente: elaboración propia.

Como detalla la Tabla 6, existen un total de 57 plazas reservadas para PMR. Para determinar la accesibilidad de estas plazas dentro del casco urbano, se ha realizado un análisis mediante isócronas en el que se han considerado las distancias de 50 y 100 metros de radio. En la Figura 16 se especifican las distancias obtenidas “d” para la situación actual de las plazas PMR (donde E0 hace referencia a la oferta actual).

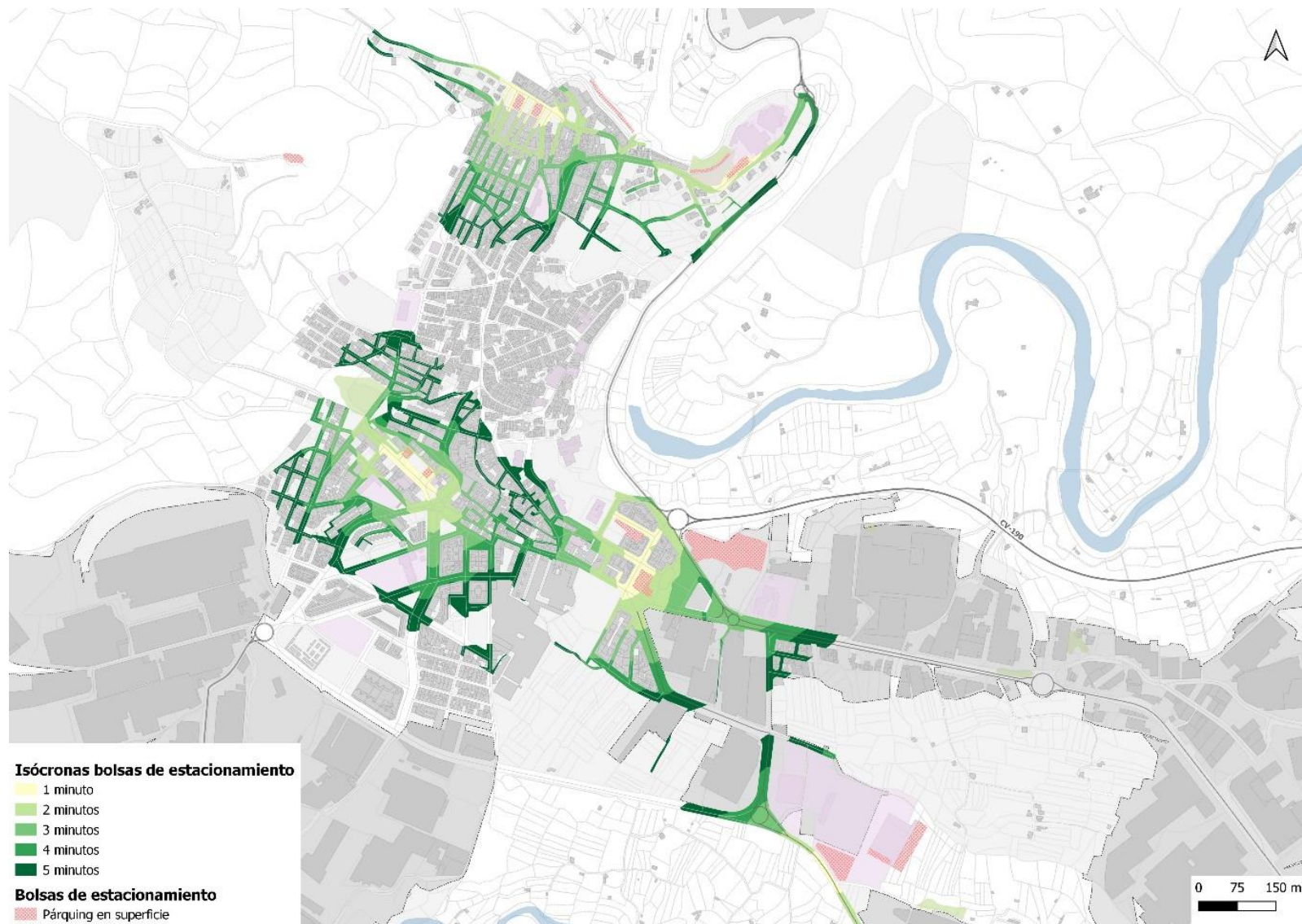


Figura 15: Análisis de isócronas desde las principales bolsas de estacionamiento por tiempo. Fuente: elaboración propia.



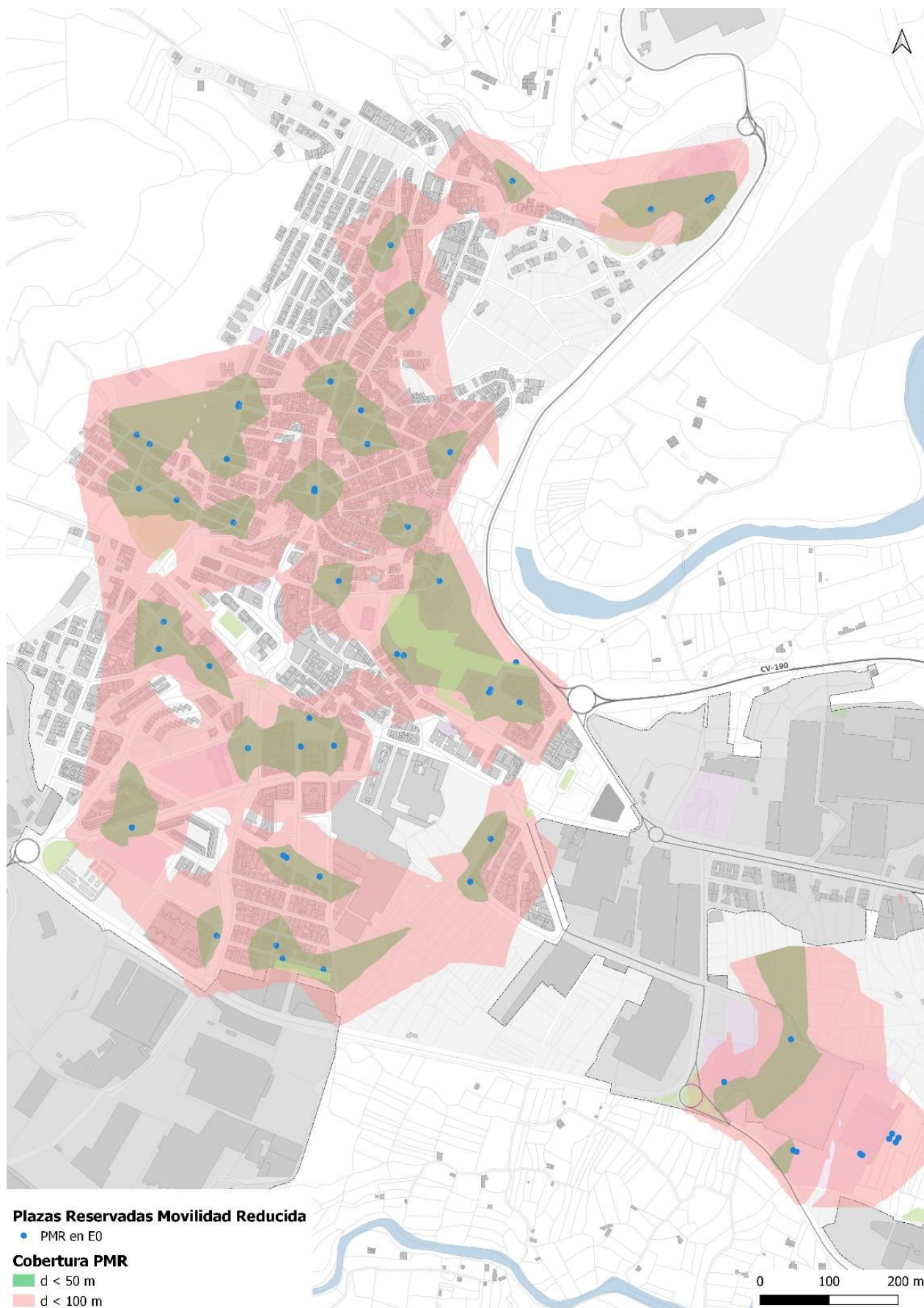


Figura 16: Isócronas de las plazas de movilidad reducida, para 50 y 100 metros de distancia. Fuente: elaboración propia.

La Figura 17, como se ha comentado anteriormente, muestra los resultados estimados para obtener una buena cobertura de plazas de movilidad reducida. Se debería aumentar el número de plazas en seis de las ocho zonas para tener el núcleo urbano bien cubierto. Se puede apreciar que solamente dos unidades censales están bien cubiertas por este tipo de estacionamiento reservado, siendo estas la CH-3 y la CH-8 con ocho y seis plazas PMR respectivamente.

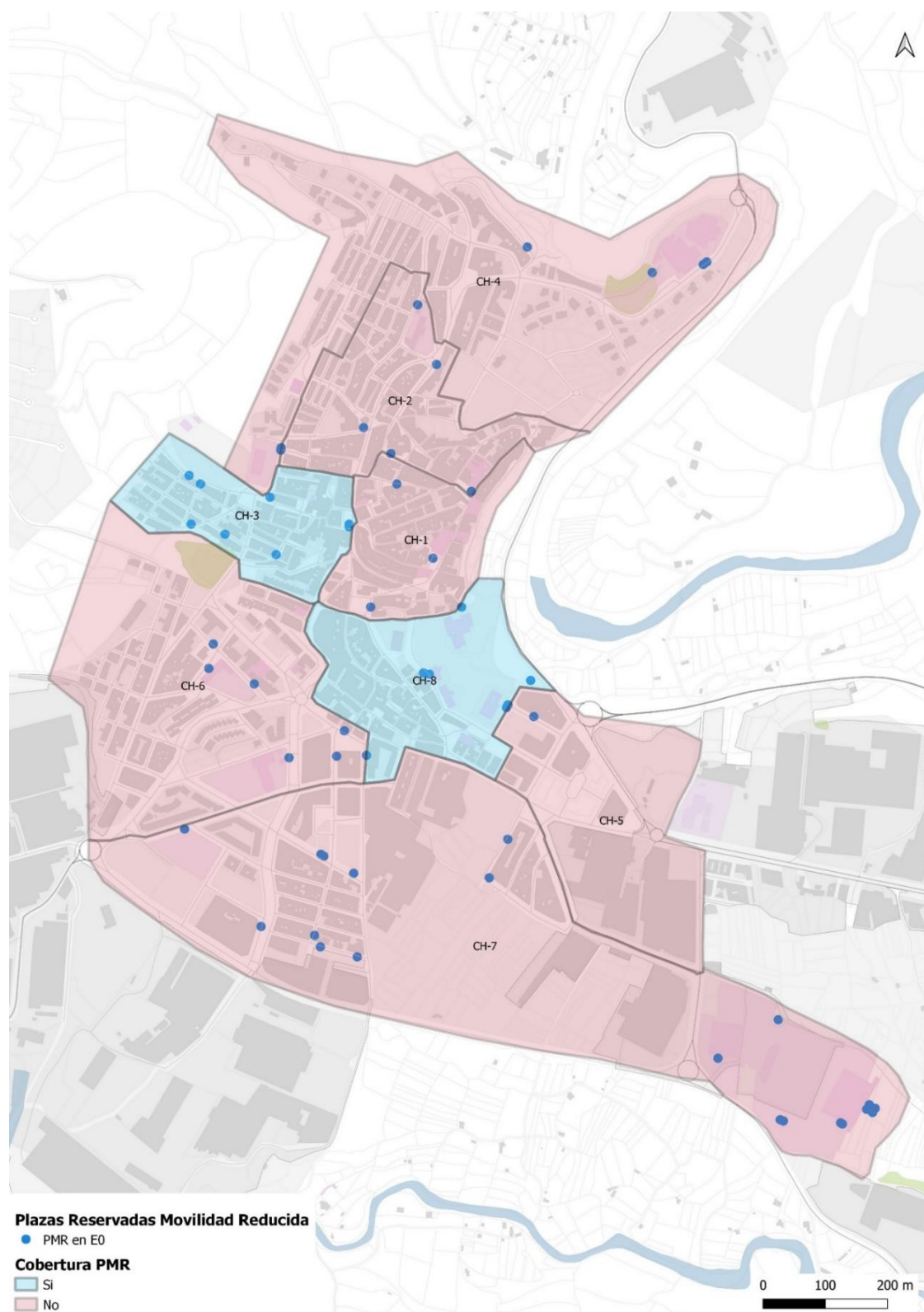


Figura 17: Cobertura de las PMR por zonas. Fuente: elaboración propia.



Por otro lado, se ha analizado la cobertura que dan las plazas de carga y descarga. Se han establecido las distancias de 50 ( $d < 50$ ) y 100 metros ( $d < 100$ ) considerando estas óptimas para realizar un reparto hasta un local. En la Figura 18 se muestra en forma de puntos naranjas el número total de plazas en cada punto y de tonalidades verdes y moradas las isócronas de distancia, siendo al verde la distancia de 50 metros y la morada la distancia máxima de 100 metros. Se observa que la oferta de plazas de carga y descarga en el escenario actual (C/D en E0) es insuficiente, ya que existe una buena parte del centro histórico en la que no encontramos ninguna plaza y se ha comprobado que existen locales a los que se debe acceder. Por ello, se deberían habilitar plazas de este tipo en un futuro, ya que, si no existen, se pueden producir situaciones de congestión del tráfico y dificultades en la fluidez de la movilidad.

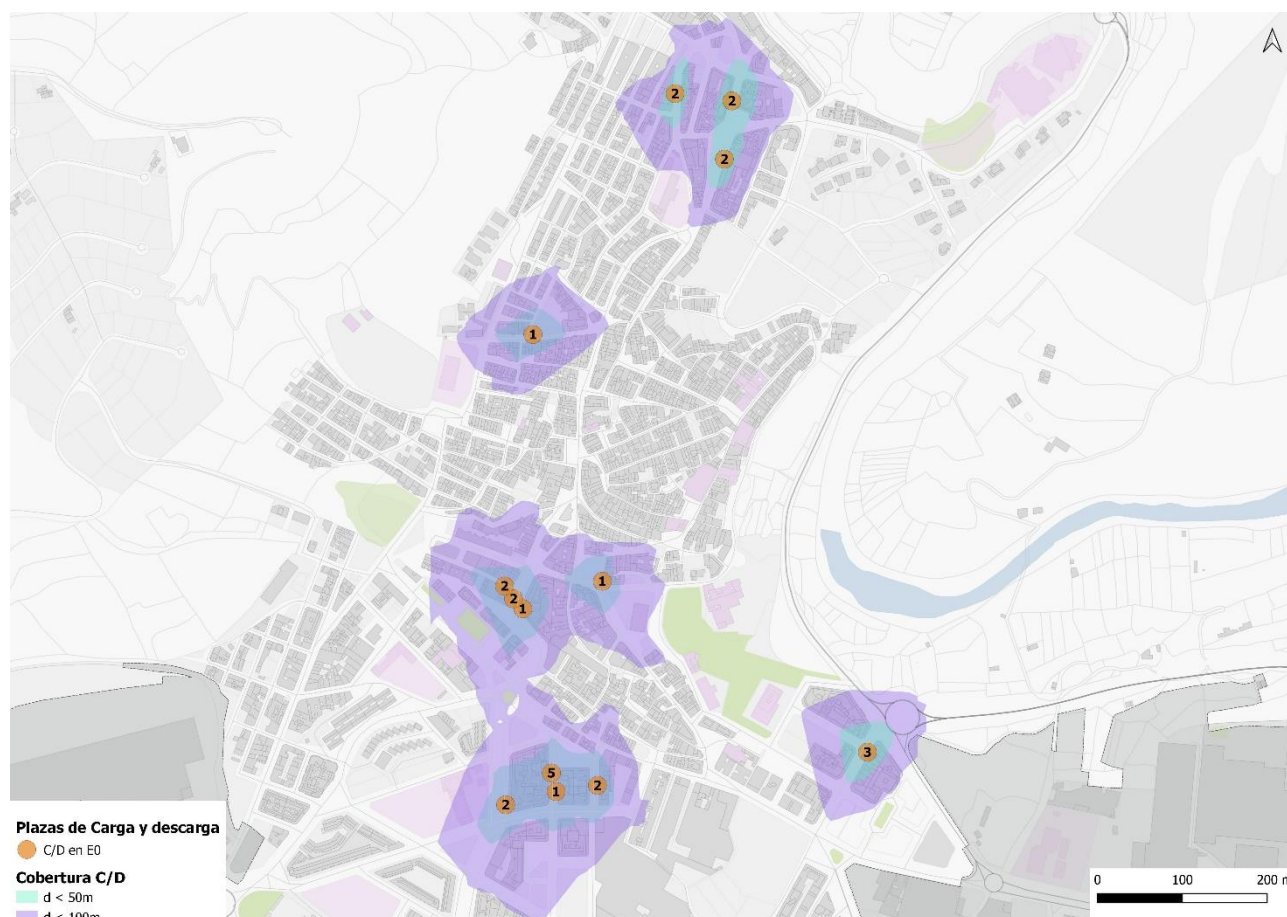


Figura 18: Isócronas de las plazas de carga y descarga, para 50 y 100 metros. Fuente: elaboración propia.

Por último, la Figura 19 muestra la oferta total, es decir, el conjunto de todas las plazas de estacionamiento disponibles en el municipio, donde se representa tanto el estacionamiento privado por edificios, como las bolsas de estacionamiento, las plazas disponibles en calzada y las plazas reservadas y reguladas. En esta figura también se puede observar la delimitación de las zonas aplicadas para el estudio, mostrando una idea generalizada de la oferta total.

Se representa en forma de línea (color rosa) el estacionamiento en calzada, donde se aprecia que el casco histórico (CH-1) apenas cuenta con oferta en calzada, mientras que las zonas más modernas (con secciones viarias más anchas) presentan una mayor oferta de este estacionamiento (CH- 6 o CH-7). Respecto la zona azul (color azul) y las zonas de carga y descarga (color anaranjado), apenas se encuentra oferta, por lo que resulta complejo obtener un buen diagnóstico. Por otro lado, en forma de puntos se representan las plazas reservadas para movilidad reducida (analizadas en la Figura 17). Respecto al estacionamiento fuera de calzada, se representa con una malla cuadriculada de color rosa, donde se aprecia que las zonas centrales (CH-1, CH-2 o CH-3) no presentan oferta de este tipo de

estacionamiento. Sin embargo, las zonas exteriores, como CH-7 o CH-4 son las que mayor oferta disponen de estacionamiento fuera de calzada.

Por último, el estacionamiento privado se representa mediante los edificios que proporciona el Catastro, a los que se han establecido intervalos de número de plazas, quedando de color gris las edificaciones que no cuentan con ninguna plaza y de color rojo oscuro las edificaciones que cuentan con mayor número de plazas. Se ha observado que estas edificaciones que cuentan con una oferta mayor presentan parquin subterráneo, mientras que las edificaciones que ofrecen una o dos plazas se corresponden con viviendas unifamiliares que tienen un garaje a pie de calle.

Con la oferta total de estacionamiento (Tabla 3) y la información relativa al parque de vehículos del municipio, se ha obtenido el déficit residencial y el déficit infraestructural. Al ser un municipio con un gran sector industrial, se ha considerado oportuno estimar el número de vehículos de acuerdo con resultados obtenidos para otros municipios (PMUS de Vinaròs), dejando de un lado los vehículos industriales, ya que en Alcora, algunas empresas cuentan con flota de vehículos propia y estos vehículos no se estima oportuno contabilizarlos. Se ha estimado que un 17% de los vehículos pertenecen al sector industrial, por lo que el número total de turismos y furgonetas es de 5.313.

Una vez obtenida esta información, siguiendo la metodología utilizada en el PMUS de Vitoria-Gasteiz, se ha obtenido que el déficit residencial se sitúa en -1208 plazas mientras que el déficit infraestructural en 1754 plazas, esto significa que, a priori, existe un excedente de plazas situadas en calzada, pero hay déficit de plazas fuera de calzada. El déficit residencial indica un valor negativo, esto significa que existe un excedente de plazas de este tipo, mientras que el infraestructural indica que existe un déficit de plazas. El escenario ideal sería que los dos indicadores estuviesen en valores cercanos, esto significaría que existe un estacionamiento adecuado para todo el núcleo urbano, tanto en calzada como fuera de ella.

### **5.3 Análisis de la accesibilidad del transporte público**

El Ayuntamiento de Alcora pretende realizar una propuesta de servicio de autobús y ha propuesto una serie de paradas distribuidas por todo el núcleo urbano. Para ello se han tenido en cuenta algunos análisis realizados anteriormente como el relativo a los sentidos de circulación. Con la ayuda de esta información, se han establecido un total de catorce paradas, a partir de las cuales se ha realizado un análisis de accesibilidad utilizando isócronas. Se ha determinado oportuno establecer el rango de uno y dos minutos como tiempo máximo para que un usuario pueda acceder desde su vivienda hasta la parada sin tener que caminar mayor tiempo.

Como se observa en la Figura 20, las paradas propuestas por parte del Ayuntamiento del municipio de Alcora están en una ubicación que cubre la mayor parte del núcleo urbano con un tiempo máximo de dos minutos a pie. Se encuentran zonas que están a una distancia mayor, pero en ningún caso sería superior a cinco minutos, creando así una red de transporte urbano eficiente. Se observa que los principales equipamientos, como los colegios o el centro de salud quedan totalmente cubiertos por estas paradas propuestas, como también lo están las instalaciones deportivas. Sin embargo, se ha detectado la carencia de paradas en la zona industrial situada al sureste del casco urbano. Sería necesario ubicar, al menos tres paradas en esta zona para obtener una cobertura adecuada dentro del polígono industrial. Esta propuesta, se realizará por parte de la empresa Planifica Ingenieros y Arquitectos Coop.V, la cual pretende la conexión del núcleo urbano con la zona industrial. Esta unión, favorecerá el desplazamiento sostenible, ya que la población utilizará con una mayor frecuencia el transporte público, dejando de un lado la utilización del vehículo privado para desplazarse al trabajo.

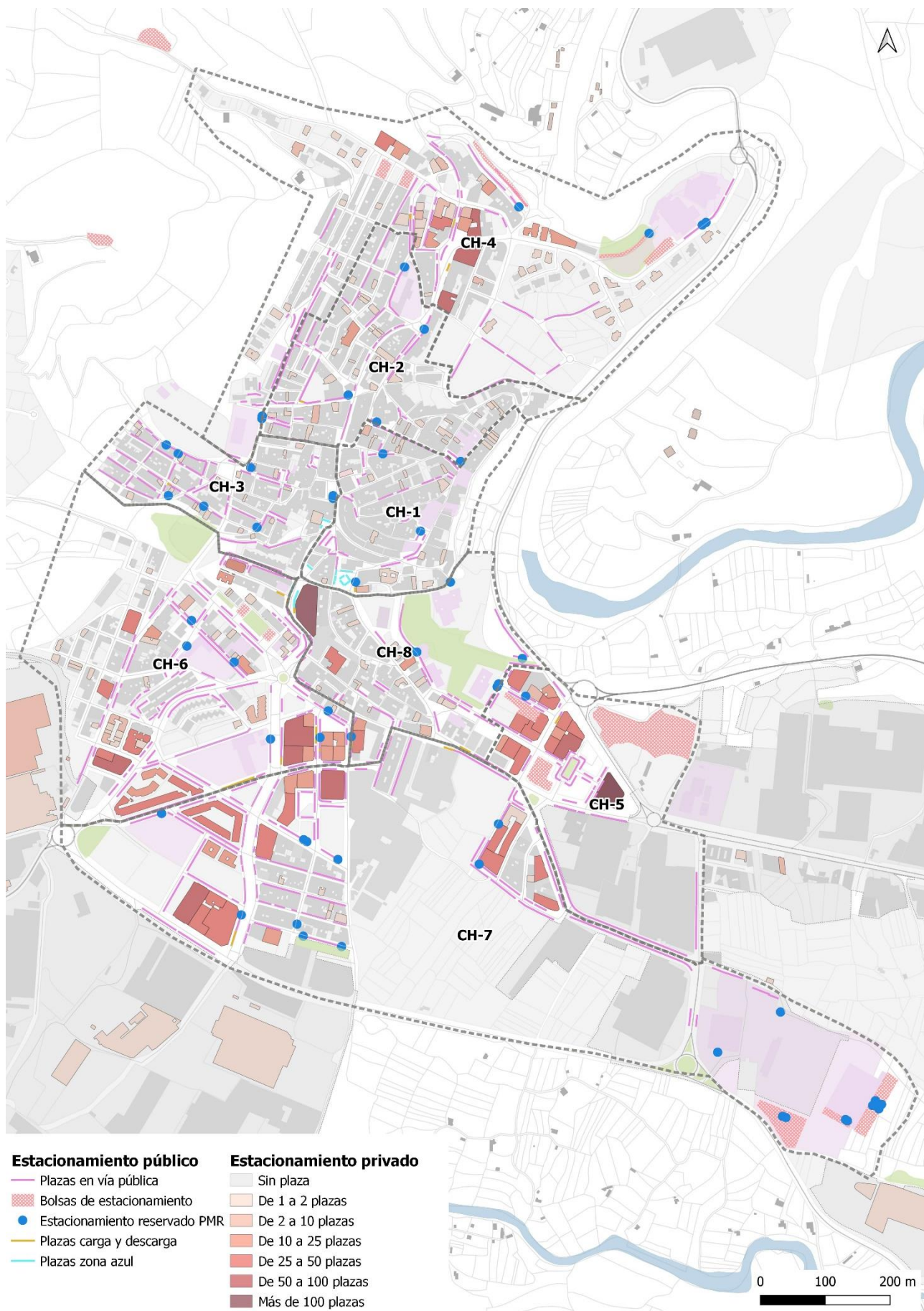


Figura 19: Oferta del estacionamiento público, privado y regulado del núcleo urbano de Alcora. Fuente: elaboración propia.



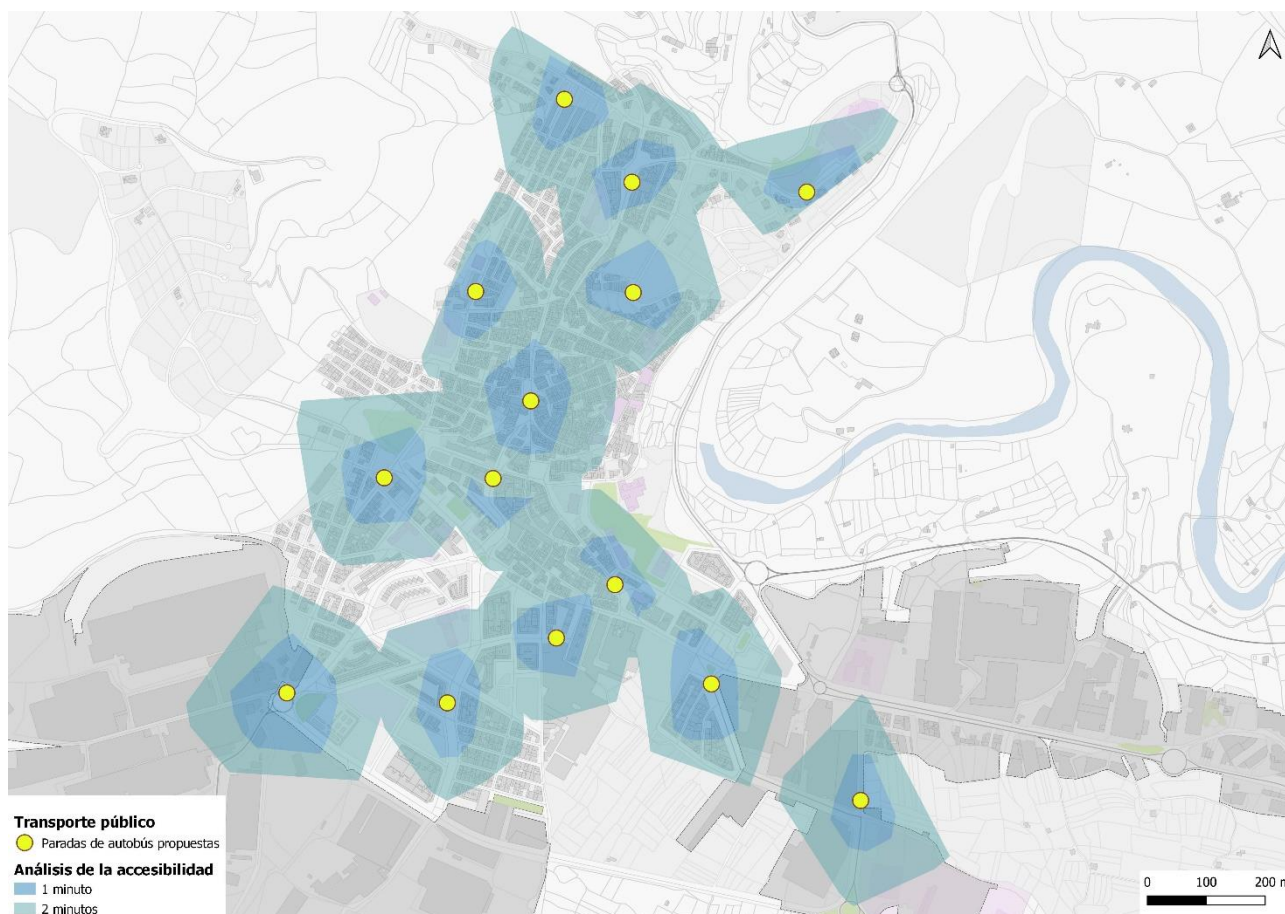


Figura 20: Análisis de isócronas de las paradas de autobús propuestas. Fuente: elaboración propia

## 6 CONCLUSIONES

Los Sistemas de Información Geográfica constituyen una herramienta muy útil para el análisis y el diagnóstico de determinados aspectos que afectan a la movilidad urbana de un territorio. La capacidad de interrelacionar diferentes fuentes de información y variables temáticas, así como la presentación de los resultados en forma de mapas facilita la interpretación de la realidad y la toma de decisiones en el contexto de un PMUS. Permiten realizar un estudio detallado de los principales actores que influyen dentro de la movilidad de un municipio o ciudad y permiten realizar cambios, en forma de propuestas, para crear una situación futura, la cual estará marcada por la movilidad sostenible.

En el caso concreto de Alcora, se ha observado que la jerarquía actual del municipio se asienta sobre las calles que transcurren cerca del casco histórico, provocando, que los vehículos puedan acceder con facilidad hasta el centro del casco urbano, factor que en ocasiones genera congestión del tráfico en esta zona. Estas calles por las que actualmente circulan los vehículos, deberían ser zonas peatonales para uso y disfrute de la movilidad activa, mejorando así la situación de la movilidad en el casco urbano. Sin embargo, los accesos principales son adecuados para la función de red colectora. Por otro lado, se ha detectado que la mayoría de las calles que se ubican en las zonas residenciales exteriores, de época más reciente, presentan una sección viaria mayor, por lo que se pueden realizar mayor número de actuaciones en un futuro, como por ejemplo habilitar una zona para el uso de la bicicleta, donde no sea necesario compartir vía con los vehículos motorizados. Esta serie de actuaciones se propondrán en la segunda fase del PMUS, donde se desarrollará el apartado de propuestas.

Se ha detectado que una de las características que presenta una mayor influencia a la hora de realizar actuaciones o cambios dentro del núcleo urbano es la pendiente topográfica de los viales. La

parte noroeste del casco urbano presenta calles que superan el 10% de desnivel, haciendo prácticamente imposible la movilidad por este tipo de viales. Además, se ha detectado la existencia de viales que presentan una sección inferior a 8 metros, hecho que dificulta la movilidad y provoca la necesidad de reordenar la estructura viaria del núcleo urbano. Sin embargo, los viales de acceso al casco urbano, tienen una sección adecuada para la función que ejercen.

Respecto los sentidos de circulación, se detecta que existen demasiadas calles con una sección viaria insuficiente con doble sentido y que, en numerosas ocasiones, también cuentan con estacionamiento en línea dificultando aún más la movilidad.

Según los indicadores aplicados, se ha determinado que existe un excedente de plazas de estacionamiento en calzada. Esto significa que en las calles en las que el estacionamiento ocasiona problemas de movilidad, podría eliminarse sin que esto ocasione problemas de estacionamiento. Sin embargo, el estacionamiento infraestructural presenta un déficit de plazas, por lo que deberían habilitarse zonas fuera de calzada para que la población estacione. Esta situación es habitual en otros entornos urbanos, ya que el estacionamiento infraestructural suele presentar un déficit de plazas.

Respecto los análisis de accesibilidad, se ha detectado carencia de plazas reservadas para personas con movilidad reducida y plazas de carga y descarga. Además, se ha observado que las zonas de estacionamiento fuera de calzada no están distribuidas de manera equitativa por todo el territorio, ya que hay zonas del núcleo urbano que tienen una bolsa de estacionamiento a una distancia excesiva. Esto también sucede con las plazas disponibles para la carga y descarga de mercancías, donde se deberá aumentar la oferta.

En cuanto a la implementación de una línea de autobús urbano, se ha realizado una propuesta de paradas, las cuales parecen presentar una buena accesibilidad para todo el núcleo urbano. Sin embargo, se debería realizar una serie de propuestas para que esta nueva línea de transporte público preste servicio hasta la zona industrial, lo cual mejorará la conexión entre el núcleo urbano y la principal zona de trabajo para la población de Alcora.

Además de las variables analizadas en el presente trabajo (viales y estacionamientos) se deberían considerar para completar el diagnóstico en el contexto del PMUS de Alcora, la red ciclista y los itinerarios peatonales, lo que constituye la movilidad activa. Estos modos de desplazamiento son los que mayor importancia irán tomando en el futuro dentro de estos planes, ya que el vehículo privado irá perdiendo importancia dentro de la movilidad. Por otro lado, faltaría incorporar información detallada de aforos dentro del propio casco urbano, ya que estos son imprescindibles a la hora de reordenar sentidos de circulación y cambiar secciones viarias.

La implementación de PMUS en ciudades medias está siendo cada vez más importantes, las cuales están concienciadas en intentar crear un ambiente sostenible en el entorno urbano, por ello, se pretende que estos instrumentos se implementen cada vez a un mayor número de ciudades, para mejorar así tanto la calidad de vida de las personas como el medio ambiente.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- Barrios, M.C. y Hernández, M. (2014): *Análisis sociodemográfico y espacial de la movilidad laboral diaria en Canarias*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, nº 66, págs.7-24.
- Decreto 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos [2019/5000]. Diari Oficial de la Generalitat Valenciana. Num5549, de 16 de mayo de 2019, 23181. Recuperado de [https://dogv.gva.es/datos/2019/05/16/pdf/2019\\_5000.pdf](https://dogv.gva.es/datos/2019/05/16/pdf/2019_5000.pdf)
- Decreto 166-2011 de 4 de noviembre del Consell por el que se modifica el Decreto 1-2011 de 13 de enero del Consell por el que se aprobó la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana. Diari Oficial de la Generalitat Valenciana, núm. 6645, de 7 de noviembre de 2011. Recuperado de <https://politicaterritorial.gva.es/es/web/planificacion-territorial-e-infraestructura-verde/estrategia-territorial-de-la-comunitat-valenciana-77496>
- Escobar García, D.A., García Orozco F.J. y Correa Calle, O. (2012): *Impactos sobre el tiempo medio de viaje producido por nuevas infraestructuras de transporte. Aplicación en zona urbana*. Departamento de ingeniería civil, Universidad Nacional de Colombia.
- Garcia, P., Valls, F. y Moix, M. (2011): *SIG en la Gestión de la Información Urbanística en el ámbito local*. Centre de Política de Sòl i Valoracions.
- Generalitat Valenciana (2019). *Plan de movilidad metropolitana de Castelló*. Política Territorial de la Generalitat Valenciana. Recuperado el 2 de septiembre de 2021 de [https://politicaterritorial.gva.es/es/web/movilidad-urbana/castellon/-/asset\\_publisher/685F0hqK2bJv/content/pmome-castello](https://politicaterritorial.gva.es/es/web/movilidad-urbana/castellon/-/asset_publisher/685F0hqK2bJv/content/pmome-castello)
- Gutiérrez Gallego, J.A., Ruiz Labrador, E.E., Jaraíz Cabanillas, F.J. y Pérez Pintor, J.M. (2013): “*Diseño de un modelo de asignación de viajes con aplicaciones SIG para la gestión de planes de movilidad urbana sostenibles en ciudades medias*”, GeoFocus, nº 13, p. 1-21.
- Informe Brundland. ONU, Nueva York, 1987.
- Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía (2006). *PMUS: guía práctica para la elaboración de planes de movilidad urbana sostenible*. Recuperado el 27 de agosto de 2021, de [https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/impacto-ambiental/pmus\\_\\_gu\\_a\\_pr\\_ctica\\_para\\_la\\_elaboraci\\_n\\_de\\_planes\\_de\\_movilidad\\_urbana\\_sostenible\\_\\_201012021012184439\\_.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/impacto-ambiental/pmus__gu_a_pr_ctica_para_la_elaboraci_n_de_planes_de_movilidad_urbana_sostenible__201012021012184439_.aspx)
- Ley 6/2011, de 1 de abril, de Movilidad de la Comunitat Valenciana. Boletín Oficial del Estado, 98, de 25 de abril de 2011, sec. I. pág. 41880. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2011/04/25/pdfs/BOE-A-2011-7330.pdf>
- Mercadé Aloy, J., Magrinyà Torner, F., Cervera Alonso de Medina, M. (2020): “*Revelando las centralidades del transporte público mediante SIG y GTFS: una propuesta de reequilibrio urbano para el Área Metropolitana de Barcelona*”, GeoFocus, nº 25, p. 27-46.
- Ministerio de Fomento (2006). *Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible*. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- Miralles, C. y Cebollada, A. (2009): *Movilidad cotidiana y sostenibilidad, una interpretación desde la geografía urbana*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles N.º 50, págs.193-216.
- PMUS Vitoria – Gasteiz (2007). BCNEcología. Recuperado de [https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=\\_5e2b2877\\_120d224e518\\_\\_7fe7](https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=_5e2b2877_120d224e518__7fe7)

**Webgrafia:**

- Ajuntament de l'Alcora (15 de septiembre de 2021). Recuperado de <https://lalcora.es/>
- Centro de Descargas del Instituto Geográfico Nacional (4 de septiembre de 2021). Recuperado de <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>
- Instituto Cartográfico Valenciano (4 de septiembre de 2021). Recuperado de [http://icv.gva.es/auto/aplicaciones/icv\\_geocat/#/results](http://icv.gva.es/auto/aplicaciones/icv_geocat/#/results)
- Instituto Nacional de Estadística (20 de agosto de 2021). Información municipal. Recuperado de <https://www.ine.es/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021). Gobierno de España. Recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/>